

**STANDARDS UND STEUERN ALS ALTERNATIVE
INSTRUMENTE DER UMWELTSCHUTZPOLITIK –
EIN THEORETISCHER VERGLEICH**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Grades Doctor rerum politicarum
(Dr. rer. pol.)
an der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von
Rigmar Osterkamp

1975

Standards und Steuern als alternative
Instrumente der Umweltschutzpolitik -
ein theoretischer Vergleich

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades Doctor rerum politicarum
(Dr. rer. pol.)
an der Ludwig-Maximilians-Universität München



vorgelegt von

Rigmar Osterkamp

1975

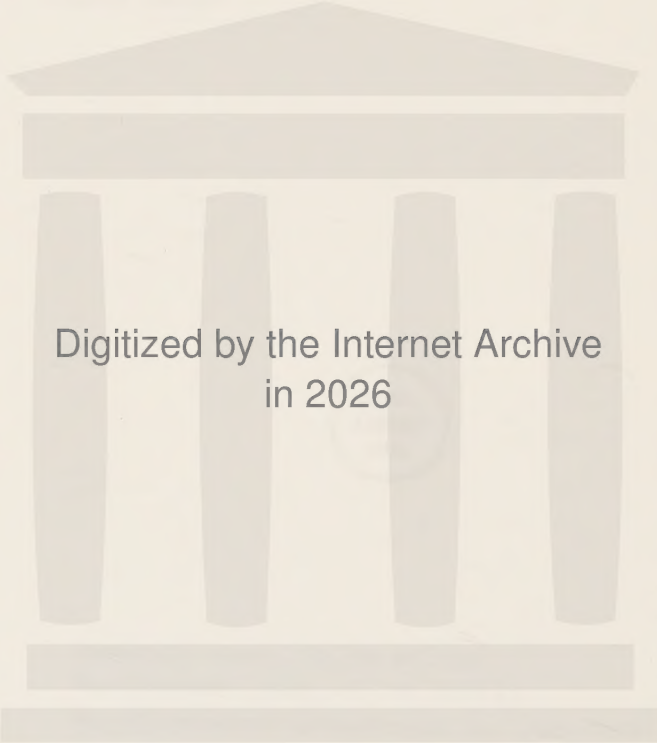


Referent: Prof. Dr. H. Möller

Korreferent: Prof. Dr. H. Fecher

Promotionsabschlußberatung: 21. Juli 1975

Meinen Eltern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Die Anregung zu dieser Arbeit hat Prof. Dr. Hans Möller gegeben. Er hat den Fortgang meiner Überlegungen mit stetem Rat überwacht, gefördert und gelenkt. Sein beflügelnder Optimismus und sein Vertrauen haben mir besonders beim Abschluß der Arbeit sehr geholfen. Ihm gilt mein besonderer Dank.

Ich danke auch Prof. Dr. Hans Fecher, der das Korreferat übernommen und mir darüber hinaus wertvolle Hinweise und Anregungen gegeben hat.

Mein Dank gilt schließlich auch Prof. Dr. Hans-Joachim Heinemann und meinen Kollegen Dipl.-Volksw. Max Häring und Dipl.-Volksw. Wolfgang Schneider, die Teile der Arbeit kritisch gelesen haben.

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	IV
A. Einführung	1
I Ansätze zu einem Vergleich von Standards und Steuern	1
II Erläuterung einiger Begriffe	7
B. Die Allokation bei Steuern und Standards: Das Hauptkriterium für einen Vergleich	11
I Theoretische Argumente	11
1. Die alloкатive Überlegenheit von Steuern gegenüber uniformen Standards - eine einfache Darstellung	11
2. Einige einschränkende Bedingungen für die alloкатive Überlegenheit von Steuern	12
3. Skalenvorteile der Reinigung - das Kneesesche Argument gegen Umweltsteuern	14
a) Was sind "Skalenvorteile der Reinigung"?	15
b) Verhindern Skalenvorteile der Reinigung unter einer Steuer-Regelung das Errei- chen des Optimums?	35
4. Können auch differenzierte Standards einer Steuer-Regelung unterlegen sein? - Mälers Fall stochastischer Emissionen	38
II Empirische Argumente: Ist die alloкатive Überlegenheit von Steuern erheblich?	49
III Führt das Eigeninteresse der Emittenten zur Überwindung der suboptimalen Standard- Allokation?	52
C. Weitere Kriterien für einen Vergleich von Standards und Steuern	63
I Überwachungskosten	63
1. Fragestellung	63
2. Ermittlungskosten	68

	<u>Seite</u>
2.1 Kosten der Emissionsmessung (I)	68
2.2 Kosten der Emissionsmessung (II)	71
2.2.1 Der Stand der Meßtechnik	72
2.2.1.1 Direkte Messung	72
2.2.1.2 Berechnung der Emission	73
2.2.1.3 Indirekte Messung	74
2.2.1.4 Teilweise und zeitweise Ersetzung einer Ermittlungsart durch eine andere	75
2.2.2 Die Zahl der Emittenten	79
2.2.3 Meß- und Meldepflicht der Emittenten	83
2.2.4 Bei wem werden die Steuern erhoben bzw. der Standard auf Einhaltung geprüft?	84
2.2.5 Abhängigkeit der Emissionen von laufenden und von Investitionsent- scheidungen	84
2.2.6 Nicht ortsfeste Anlagen	86
2.3 Steuern und Standards auf die Reini- gungstechnik	87
3. Informationskosten	94
3.1 Das Ausmaß der zu internalisierenden Kosten	94
3.2 Der Einsatz der Umweltschutzzinstrumente	95
3.2.1 Uniforme Standards und uniforme Steuern	96
3.2.2 Differenzierte Standards und uni- forme Steuern	98
3.3 Die Reaktion des Emittenten auf das staatliche Umweltschutzzinstrument	103
4. Verwaltungskosten	107
II Die Sicherheit der Reaktion, insbesondere im Fall von "schläfrigen" Emittenten	109
III Welche Regelung wirkt schneller?	120
IV Die Variabilität der Instrumente	122
V Probleme bei der Einführung der Instrumente	126

	<u>Seite</u>
VI Schafft die Steuer-Regelung einen "kontinuierlichen Anreiz" zur Senkung der Schadstoffemissionen?	128
VII "Gleichbehandlung" der Emittenten bei Standards oder Steuern?	136
VIII Steuern schaffen Staatseinnahmen	146
IX Schadstoffe mit positivem Marktpreis	155
X Mehrere Regionen	160
 D. Zusammenfassung	 172
 Anhang (zu C.VII und C.VIII)	 184
Erläuterung der Beispielsrechnungen mit den Abbildungen der Grenzkostenkurven der Vermeidung in den verschiedenen Vermeidungssituationen	185
25 Beispielsrechnungen	195
 Literaturverzeichnis	 209
Verzeichnis der Abkürzungen von Zeitschriftentiteln	213
 Lebenslauf	

Vorbemerkung

Die These, die in dieser Arbeit aufgestellt und begründet wird, nämlich daß die häufig behaupteten Unterschiede zwischen einer Steuer- und einer Standard-Regelung im Umweltschutz z.T. nicht bestehen, z.T. geringer sind als angenommen und z.T. anders begründet werden müssen, war keineswegs der Ausgangspunkt meiner Überlegungen. Ich ging vielmehr von der verbreiteten Auffassung aus, daß uniforme Standards im Vergleich mit Steuern zwar eine unteroptimale Allokation herbeiführen, jedoch eine Reihe anderer Vorzüge aufweisen, die vielleicht die Vorliebe der staatlichen Umweltschutzpolitik für Standards erklären könnten. (Dabei mag dahingestellt bleiben, ob die verantwortlichen staatlichen Instanzen ihre Entscheidungen über die Wahl von Umweltinstrumenten nicht aufgrund ganz anderer Erwägungen treffen.) Diese Vorteile der Standards wollte ich ursprünglich genauer herausarbeiten. Im Laufe der Untersuchung gelangte ich jedoch zu der Überzeugung, daß viele der behaupteten Unterschiede zwischen Steuern und Standards auf einem Vergleich der beiden Instrumente beruhen, der in seinem Ansatz m.E. unzulässig ist.

Meine Arbeit stellt infolgedessen in weiten Teilen eine Auseinandersetzung mit der ökonomischen Literatur dar, die die umweltpolitischen Instrumente Steuern und Standards unter verschiedenen Gesichtspunkten, stets aber theoretisch und ohne die Vielfalt der Empirie stark zu berücksichtigen, vergleicht. Ich hoffe jedoch, daß meine Überlegungen auch für denjenigen Leser von Nutzen sind, der im konkreten Einzelfall eine umweltpolitische Maßnahme vorzubereiten und dabei auch die Alternative von Standards und Steuern zu prüfen hat.

A Einführung

I Ansätze zu einem Vergleich von Standards und Steuern

Obwohl sich zur Frage des Vergleichs von Umweltstandards und Umweltsteuern eine umfangreiche Literatur zusammenstellen läßt - einem Großteil dieser Literatur werden wir im Laufe dieser Arbeit begegnen -, hat Krier recht, wenn er schreibt, daß "systematic studies about the advantages and disadvantages of various control patterns are scarce."¹⁾ Die Betonung liegt dabei auf dem Wort "systematisch". Es taucht daher die Frage auf, wie man bei einem systematischen Vergleich vorzugehen hat. Dabei ist auch zu bedenken, daß ein Vergleich zweier wirtschaftspolitischer Instrumente grundsätzlich nur unter der Voraussetzung gegebener Ziele durchgeführt werden kann. Wir fragen daher zunächst nach der Art der Ziele, die mit dem staatlichen Einsatz von Standards und Steuern im Umweltschutz verfolgt werden können.

Eine umfassende Systematik der möglichen Ziele staatlicher Aktivität in der Wirtschaft finden wir bei Musgrave.²⁾ Er geht davon aus, daß man alle Einzelziele der Budgetpolitik in drei Gruppen zusammenfassen kann. Im Rahmen des Allokationszieles sollen die notwendigen Berichtigungen der durch den Markt bewirkten Allokation der Ressourcen durchgeführt werden. Um das Distributionsziel zu erreichen, wird eine Korrektur der aus dem Marktprozeß hervorgegangenen Einkommens- und Vermögensverteilung angestrebt. Die Erfüllung des Stabilisationszieles schließlich bedeutet, daß Vollbeschäftigung und Preisniveaustabilität in einer wachsenden Wirtschaft gewährleistet sind.

1) Krier, J.E., Air Pollution and Legal Institutions: An Overview, in: Downing, P.B., Hrsg., Air Pollution and the Social Sciences, New York usw. 1971, S.111. Unterstreichung von mir, R.O. Das Wort "control" heißt in der angelsächsischen Literatur in diesem Zusammenhang stets "Vermeidung" und nicht etwa "Überwachung".

2) Musgrave, R.A., Finanztheorie, Tübingen 1969; im Original: The Theory of Public Finance, USA 1959.

Die Untersuchung dieser drei Gruppen von Zielen hat bei Musgrave u.a. methodisch eine besondere Bedeutung, da für jedes der drei Ziele gewissermaßen eine gesonderte Abteilung der Finanzverwaltung zuständig ist. Die Abteilungen verfolgen dabei die ihnen gesetzten Ziele, ohne sich miteinander abzustimmen, also stets unter der Voraussetzung, die Ziele der anderen Abteilungen seien erfüllt.

In gewissem Sinne verwende auch ich diesen methodischen Kunstgriff in der vorliegenden Arbeit, da zwei der Ziele staatlicher wirtschaftlicher Aktivität - das Stabilisations- und das Distributionsziel - nahezu gar nicht behandelt, die Probleme der Verwirklichung des Allokationszieles aber unter der Voraussetzung analysiert werden, daß die anderen beiden Ziele erreicht sind.

Das Stabilisationsziel wird in dieser Arbeit keine Rolle spielen. Zwar sind Einflüsse der Umweltschutzpolitik auf den Beschäftigungsgrad und das Preisniveau sehr wohl vorstellbar, aber die Motivation umweltpolitischer Aktivität des Staates wird kaum in der Sicherung von Vollbeschäftigung und Preisniveaustabilität zu suchen sein. Die Distribution hingegen stellt ein wesentliches Ziel der Umweltschutzpolitik dar, ist doch die Belastung der Wirtschaftssubjekte durch die Umweltverschmutzung unterschiedlich und in der Regel nicht so beschaffen, wie es den Vorstellungen über eine "optimale Verteilung" bei den staatlichen Instanzen entsprechen würde. Wegen der Schwierigkeiten, die die Analyse von Verteilungsproblemen ganz allgemein aufwirft, und wegen der Bedeutung und des Umfangs, den dieser Problembereich innerhalb des Umweltschutzes besitzt, würde seine Behandlung den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Er wurde daher im wesentlichen ausgeklammert und nur dort behandelt, wo es unumgänglich schien.

Schließlich ist die Herbeiführung einer optimalen Allokation der Ressourcen, also eines Zustands, in dem die Güter und Faktoren so auf die Haushalte und Unternehmungen ver-

teilt sind, daß sie den größtmöglichen Nutzen stiften, die zentrale Aufgabe jeder Umweltschutzpolitik. Obwohl 1959, als "The Theory of Public Finance" erschien, noch sehr Wenige in unserer Umwelt ein besonderes Problem sahen, hat Musgrave bereits damals explizit den Umweltschutz im Rahmen des Allokationszieles genannt.

In der Finanzwissenschaft wird gezeigt, daß viele Abweichungen von der optimalen Allokation nur durch direkte staatliche Eingriffe in den Marktprozeß korrigiert werden können. Auf dem speziellen Gebiet der Umweltschutzpolitik dagegen ist es möglich - jedenfalls prinzipiell -, die erwünschten Korrekturen allein durch Änderungen der Rahmenbedingungen herbeizuführen, etwa durch Einführung eines einklagbaren "Rechts auf eine saubere Umwelt", eine Änderung des Haftungsrechts usw.¹⁾ Die Diskussion über die umweltpolitischen Konsequenzen solcher Rechtsänderungen ist zwar noch nicht abgeschlossen, die Zweifel an der Praktikabilität solcher Lösungen sind aber allenthalben groß. Ich nehme daher in dieser Arbeit an, daß Änderungen lediglich der Rahmenbedingungen des marktwirtschaftlichen Prozesses nicht zu der erwünschten Verbesserung der Umwelt führen, und untersuche zwei umweltpolitische Instrumente - Standards und Steuern -, deren Anwendung einen direkten Eingriff des Staates in den Wirtschaftsablauf darstellt, unter dem Gesichtspunkt ihrer Eignung für das Erreichen des gesetzten Ziels. Die Festlegung und Interpretation dieses Ziels ist nicht Gegenstand der Untersuchung in dieser Arbeit. Es wird ein politischer Prozeß unterstellt, der zur Formulierung eines bestimmten Zieles geführt hat.

Ich beschränke mich auf die Analyse dieser beiden Instrumente, weil ihr Vergleich in der Literatur besonders viele Diskussionen ausgelöst hat, und die dabei vorgebrachten Argumente häufig auch auf andere Instrumente, etwa Subventionen oder Verschmutzungszertifikate, angewandt werden können. Grundsätzlich werden in dieser Ar-

1) Knappe, E., Möglichkeiten und Grenzen dezentraler Umweltschutzpolitik. Bekämpfung externer Nachteile durch Verhandlungen. Berlin 1974.

beit uniforme Standards mit uniformen Steuern verglichen. An einigen Stellen war es aber notwendig, auch die differenzierte Version der Instrumente zu erörtern (B.I.4, C.I.3.2.2, C.VII, C.X).

Bei der Auswahl der verschiedenen Kriterien für einen Vergleich zwischen Standards und Steuern habe ich mich von der Literatur anregen lassen. Bei Siebert¹⁾, Schürmann²⁾ und im Umweltgutachten 1974³⁾ finden sich ganze Kataloge solcher Kriterien. Ich habe mich allerdings nicht auf einen oder mehrere solcher Kataloge beschränkt, sondern versucht, alle Argumente - von den genannten Ausnahmen abgesehen -, die beim Vergleich von Standards und Steuern vorgebracht worden sind, systematisch zu analysieren. Darüber hinaus werden auch einige Fragen behandelt, die in der Literatur bisher nicht oder unter einem anderen Blickwinkel erörtert wurden, aber für den Vergleich von Standards und Steuern nicht irrelevant erscheinen (B.III, C.I.2.2.5, C.IX, C.X). Probleme der Beeinflussung der internationalen Wirtschaftsbeziehungen gehören ebenfalls zum Allokationsziel, werden hier aber ausgeklammert.⁴⁾

Die Arbeit zerfällt in zwei größere Komplexe. Im Kapitel B. wird unter die Überschrift "Die Allokation bei Standards und Steuern" die in der Literatur fast stets an erster Stelle analysierte Frage erörtert, welche

-
- 1) Siebert H., Das produzierte Chaos. Ökonomie und Umwelt, Stuttgart usw. 1973, S.173 f
 - 2) Schürmann, H.J., Ökonomische Ansätze zu einer rationalen Umweltpolitik und wirtschaftspolitische Konsequenzen mit besonderer Berücksichtigung der Energiewirtschaft, Diss., Köln 1973, S.62o ff
 - 3) Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Umweltgutachten 1974, Stuttgart usw. 1974, S.162
 - 4) S. dazu die demnächst erscheinende Arbeit von Häring, M., Umweltschutz und internationale Wirtschaftsbeziehungen.

allokativen Unterschiede Steuern und Standards aufweisen, wenn man von weiteren, die Allokation ebenfalls beeinflussenden und mit Standards und Steuern spezifisch verknüpften Faktoren absieht; - z.B. den Überwachungskosten, der ökologischen Sicherheit oder der Förderung des umweltrelevanten technischen Fortschritts. Die Betrachtung dieser Größen ist Gegenstand des Kapitels C. Im Abschnitt C.I werden die bei Standards und Steuern anfallenden Überwachungskosten miteinander verglichen. C.II und C.III behandeln die Sicherheit und Schnelligkeit, mit der die Emittenten auf die Anwendung der Instrumente reagieren. Eher gesetzestechnische Probleme kommen in C.IV und C.V zur Sprache. Dort werden die Variabilität der Instrumente und Probleme bei ihrer Einführung erörtert. Abschnitt C.VI fragt nach dem Einfluß von Steuern und Standards auf die Förderung des umweltrelevanten technischen Fortschritts. In C.VII und C.VIII wird geprüft, wie stark der Einsatz von Emissionssteuern bzw. Emissionsstandards die Emittenten belastet, wie diese darauf reagieren und wann ihre Reaktionen unerwünscht sein können. In den beiden letzten Kapiteln schließlich werden zwei Fragen aufgeworfen, die im Zusammenhang mit dem Vergleich von Standards und Steuern bisher noch nicht oder unter einem anderen Blickwinkel erörtert wurden.

Die bei diesem Vergleich der Instrumente angewandte Methode könnte man als "Kriterien-Methode" bezeichnen. In der Literatur ist noch ein anderer Weg beschritten worden, Umweltstandards und Umweltsteuern miteinander zu vergleichen, nämlich mithilfe von Szenarios. Dieser Begriff ist in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur neu. Es wird darunter die Beschreibung und Analyse von Situationen verstanden, die einerseits typisiert sind, andererseits aber auch die Differenziertheit

der Realität widerspiegeln sollen. Den Unterschied zum bekannten Begriff des "Modells" sehe ich hauptsächlich in dem Anspruch des Szenarios, die Vielfalt der Realität stärker zu betonen.

Den Weg des Szenario-Vergleichs beschreiten z.B. Lämmel¹⁾ und Krüger.²⁾ Sie stellen eines oder auch mehrere Szenarien dar und untersuchen deren spezifische Ausgestaltung im Hinblick auf die besondere Eignung für den Einsatz des einen oder anderen Instruments.

Beide Methoden widersprechen sich nicht, sondern scheinen sich eher in ihren Vorzügen und Mängeln zu ergänzen. Die vorliegende Arbeit beschränkt sich auf die Kriterien-Methode. Es ist ihr Ziel, Grundlagen dafür zu legen, daß in jeder Situation prinzipiell entschieden werden kann, welches Umweltschutzzinstrument einzusetzen ist, bzw. zu zeigen, welche Fragen für diese Entscheidung überhaupt relevant sind, und welche dieser Fragen jeweils empirisch geklärt werden müssen.

Dabei handelt es sich um die Arbeit eines Ökonomen, nicht um die eines Technikers, Biologen oder Ökologen. Einige der gewählten Beispiele für Emissionen dienen nur der Veranschaulichung und sollten plastisch und konkret sein. Ökologische Korrektheit war nicht beabsichtigt.

1) Lämmel, P., Umweltschutz in Ballungsräumen - dargestellt am Beispiel des Hamburger Raumes, Göttingen 1974

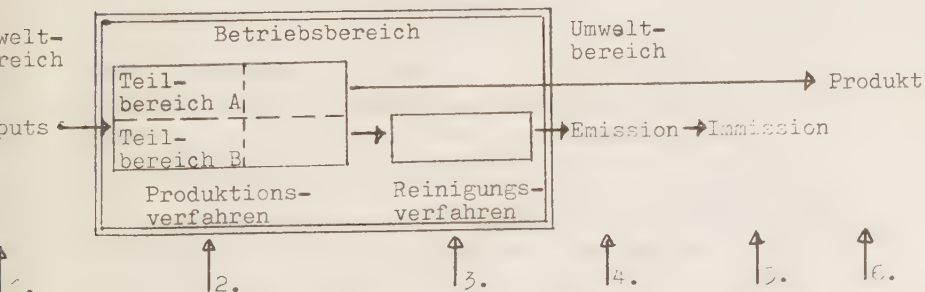
2) Krüger, B., Externe Effekte der Produktion als Problem der Wirtschaftspolitik - Theoretische Lösungskonzepte und praktische Anwendungsmöglichkeiten, Bern, Frankfurt/M. 1975. Das Szenario ist nur ein Teil der Krügerschen Arbeit.

II Erläuterung einiger Begriffe

Die Begriffe "Umweltsteuern" und "Umweltstandards" werden in der Literatur in verschiedener Bedeutung gebraucht. Manchmal wird jedoch nicht ausreichend deutlich gemacht, was im speziellen Fall gemeint ist. Es erscheint daher nützlich, dem Leser zur Erleichterung der Lektüre dieser Arbeit eine systematische Darstellung der möglichen Bedeutungen von Steuern und Standards an die Hand zu geben.

1. Der Ansatzpunkt

Der in den Beispielen der Literatur meist diskutierte (aber selten ausdrücklich genannte) "Ansatzpunkt" für umweltpolitische Instrumente ist die Emission. Es gibt jedoch auch andere, die in einer vollständigen Untersuchung betrachtet werden müssen. Das macht man sich am besten an einem einfachen Schema des betrieblichen "Produktionsablaufs" klar¹⁾ (Abb.1).



Sechs mögliche Ansatzpunkte für
umweltpolitische Instrumente

Abb. 1

1) Ein sehr ähnliches Schema nennt Krüger B., a.a.O., eine "Verursachungskette", S.193

Sowohl bei Standards wie bei Steuern kann im Prinzip jeder der sechs Ansatzpunkte aus Abbildung 1 benutzt werden. Wir gebrauchen folgende Bezeichnungen:

1. input-Standards; input-Steuern
2. Standards für das Produktionsverfahren oder Teile davon; Steuern auf das Produktionsverfahren oder Teile davon
3. Standards für das Reinigungsverfahren; Steuern auf das Reinigungsverfahren
4. Emissionsstandards; Emissionssteuern
5. Immissionsstandards; Immissionssteuern
6. Produkt-Standards; Produkt-Steuern

In den weiteren Überlegungen der Arbeit wird zwar u.a. auch zu klären sein, welche Vor- und Nachteile bestimmte Ansatzpunkte aufweisen, ob alle aufgezählten Möglichkeiten, z.B. auch eine Steuer auf die Reinigungstechnik, denkbar sind u.ä.m. Im Mittelpunkt der Analyse wird jedoch nur ein Ansatzpunkt stehen: die Emission. Hauptsächlich werden wir also Emissionssteuern und Emissionsstandards vergleichen.

2. Die Ausgestaltung

Selbst wenn der Ansatzpunkt festliegt, bleibt für die Instrumente noch ein Gestaltungsspielraum. Den wollen wir nun für einen (besonders wichtigen) Ansatzpunkt, nämlich die Emission, betrachten. In diesem Fall soll die Emission im Abwasser erfolgen.

a) Emissionsstandards können folgendermaßen ausgestaltet sein:

- α) Das Abwasser darf einen bestimmten Verunreinigungsgrad nicht überschreiten. (Maßeinheit: ppm oder Gramm pro Tonne Abwasser oder Gramm pro Liter Abwasser)
- β) Die Verunreinigung des Abwassers muß um einen bestimmten Prozentsatz gemindert werden (prozentuale Senkung des ursprünglichen Betrages an ppm oder Gramm pro Tonne oder Gramm pro Liter).

γ) Jeder Emittent darf pro Zeiteinheit nur eine bestimmte Menge Abwasser emittieren (Liter oder Tonne).

δ) Jeder Emittent darf pro Zeiteinheit nur eine bestimmte maximale Menge Schmutz abgeben (Gramm).

Obwohl die Möglichkeiten α) - γ) die Gesamtmenge des emittierten Schmutzes nicht direkt begrenzen und auch noch andere Nachteile aufweisen (die aber hier nicht diskutiert werden sollen), bietet sich einer rationalen Umweltschutzpolitik keineswegs nur die Alternative δ) an. Denn gegebene technische Starrheiten wie auch die Kombination mehrerer verschieden gestalteter Emissionsstandards können u.U. auch dann zu einer Begrenzung der gesamten Menge des Schadstoffauswurfs führen, wenn dies, wie in α) - γ), explizit nicht gefordert ist.

Die möglichen Ausgestaltungen von Emissionsstandards können noch weiter differenziert werden. Z.B. bei α): Daß der bestimmte Verschmutzungsgrad "nicht" überschritten werden darf, kann heißen, er darf nie, also zu keinem Zeitpunkt, oder nur während einer bestimmten vorgegebenen maximalen Zeitspanne pro Zeiteinheit, oder nur so und so häufig pro Zeiteinheit überschritten werden; es kann aber auch heißen, daß der Standard im Durchschnitt über eine bestimmte Zeit hinweg eingehalten werden muß.

Auch bei der Berücksichtigung der Konsequenzen einer Standard-Übertretung tauchen weitere Differenzierungsmöglichkeiten auf. Die "Strafe" kann z.B. fix oder - linear oder progressiv - gestaffelt sein, etwa je nach Dauer und Ausmaß der Überschreitung der Standards.

b) Emissionssteuern können - ganz analog zu Emissionsstandards - folgendermaßen ausgestaltet sein (Steuerbemessungsgrundlage):

α) Bestimmte Verunreinigungsgrade des Abwassers werden mit einer bestimmten Steuer belegt.

- g) Jeder Prozentsatz, um den die Ausgangsverunreinigung erhöht wird, wird mit einer Steuer "bestraft", jede Senkung mit einer Subvention "belohnt".
- h) Die Steuer wird pro Mengeneinheit des Abwassers erhoben.
- i) Die Steuer wird pro Mengeneinheit des emittierten Schmutzes erhoben.

Differenzierungen können hier etwa dadurch erreicht werden, daß man - am Beispiel von g) - Schmutzemissionen bis zu einer bestimmten Menge pro Zeiteinheit von der Steuer freistellt und Emissionen über eine bestimmte Menge hinaus ganz verbietet. Das Steuersystem kann linear oder progressiv gestaltet sein.

Für die weiteren Überlegungen, so wird sich zeigen, ist es besonders wichtig, die Ansatzpunkte der jeweiligen Umweltschutzzinstrumente genau zu beachten. Von geringerer Bedeutung (außer in B.I.4) ist dagegen die spezielle Ausgestaltung der Standards oder Steuern. Wir wollen stets den theoretisch einfachsten und klarsten Fall g) im Auge haben. Von den weiteren genannten Differenzierungen sehen wir schon deswegen ab, weil dann Standards auch Eigenschaften von Steuern und Steuern auch Eigenschaften von Standards annehmen, und wir für einen Vergleich von Steuern und Standards ja das jeweilige Instrument möglichst in "Reinkultur" vor uns haben müssen.

B Die Allokation bei Steuern und Standards

I Theoretische Argumente

1. Die alloкатive Überlegenheit von Steuern gegenüber uniformen Standards - eine einfache Darstellung

Die einfachste und meistgebrauchte Darstellung der alloкатiven Überlegenheit von Steuern über uniforme Standards ist in Abb. 2 wiedergegeben.

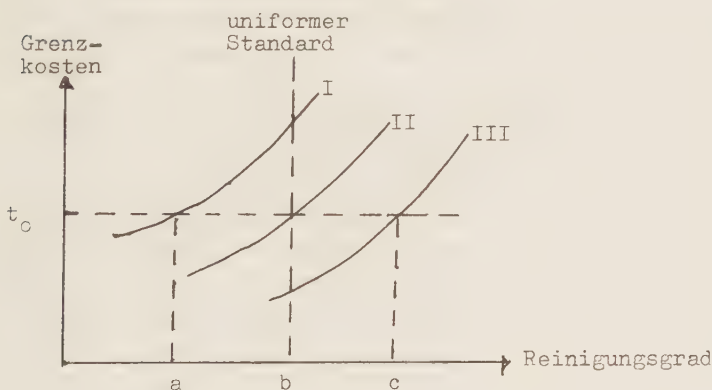


Abb. 2

Darin stellen die Kurven I, II und III die Grenzkostenverläufe der Reinigung dreier Emittenten dar. Die Gründe für die Unterschiedlichkeit der Verläufe werden meist nicht erörtert. Wir betrachten diese Frage im Abschnitt B.I.3 ausführlicher. Zunächst nehmen wir einfach hin, daß die Kurven so sind. Wenn nun die Grenzkostenkurve des Emittenten II einen - verglichen mit den anderen Emittenten - durchschnittlichen Verlauf aufweist¹⁾ und

1) In diesen Durchschnitt geht als Gewichtungsfaktor die "Größe" der Emittenten ein. Inwiefern eine Funktion "durchschnittlich" ist in bezug auf zwei andere, wird im Anhang erörtert.

die Umweltbehörde insgesamt einen Reinigungsgrad von b anstrebt, muß sie innerhalb einer Steuer-Lösung, wobei die Menge des emittierten Schadstoffes die Steuerbemessungsgrundlage darstellt, den einheitlichen Steuersatz t_0 setzen. Zwar verwirklicht nur der "durchschnittliche Emittent" II individuell denjenigen Reinigungsgrad, den die Behörde insgesamt wünscht, aber die geringere Reinigung, die I vornimmt, nämlich auf dem Niveau a , wird durch die sehr weitgehende Reinigung des III, nämlich auf dem Niveau c , gerade kompensiert.

Aber das angestrebte Umweltziel wird nicht nur lediglich erreicht, es wird auch zu den geringst möglichen Gesamtkosten (in Abb.2 nicht ersichtlich) erreicht, da die Grenzkosten der Reinigung an der Stelle t_0 bei allen Emittenten gleich sind. Wählt die Umweltbehörde dagegen eine uniforme Standard-Regelung, muß sie allen Emittenten den gleichen, nämlich den insgesamt gewünschten Reinigungsgrad vorschreiben. Das angestrebte Umweltniveau wird zwar erreicht, aber zu höheren Kosten als im Rahmen einer Steuer-Lösung anfallen würden, da die Grenzkosten der Reinigung von Emittent zu Emittent unterschiedlich sind.

2. Einige einschränkende Bedingungen für die alloкатive Überlegenheit von Steuern

Wir wollen nun fragen, ob die gezeigte Überlegenheit von Steuern gegenüber Standards stets oder nur unter bestimmten einschränkenden Voraussetzungen angenommen werden kann.

Baumol und Oates¹⁾ haben begründet, weshalb zu diesen Einschränkungen jedenfalls nicht die Bedingung der Ge-

1) The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment, in: SJE, März 1971; wiederabgedruckt in: Bohm, P., Kneese, A.V., Hrsg.: The Economics of Environment, London 1971

winnmaximierung als Ziel der Emittenten gehört. Für die allokativ optimale Verwirklichung des Umweltzieles reicht es aus, wenn die Firmen sich kostenminimierend verhalten.

Notwendig sind allerdings bestimmte Annahmen über die Marktform. Ist der die Umwelt schädigende Emittent ein Monopol-Unternehmen, kann die Umweltsteuer u.U. weiter vom Optimum wegführen, da das bereits reduzierte Output-niveau (verglichen mit einer Situation vollkommener Konkurrenz) dann noch weiter absinkt.¹⁾ Siebert hält bei Monopolen deswegen nichts von einer Umweltsteuer, weil die Reaktion des Monopolisten nicht bekannt sei.²⁾ Ähnliches gilt auch für den Oligopolfall³⁾, in dem "just about anything is possible".⁴⁾

Das Steuer-Instrument ist auch dann relativ weniger geeignet, wenn das angestrebte Umweltniveau im sinkenden Ast der Grenzkostenkurve der Reinigung liegt.⁵⁾ (Abb.3)

Bei der Steuer t_0 würden die Emittenten statt des gewünschten Umweltzustandes R^* den Umweltzustand $\bar{R}$ verwirklichen. Der aber ist um den der schraffierten Fläche $AR^*\bar{R}CB$ entsprechenden Betrag teurer zu erreichen und mag eben deswegen von der Umweltbehörde nicht angestrebt worden sein. Zu diesem Fall kann es leicht dann kommen,

-
- 1) Buchanan, J.M., External Diseconomies, Corrective Taxes, and Market Structures, in: AER 1969
 - 2) Siebert, H., a.a.O., S.158
 - 3) S. dazu auch Davis, O.A. und Whinston, A., Externalities, Welfare and the Theory of Games, JPE 1962
 - 4) Baumol, W.J., On Taxation and the Control of Externalities, in: AER 1972
 - 5) Kneese, A.V. und Bower, B.T., Managing Water Quality-Economics, Technology, Institutions, Baltimore 1968, S.137 f; das Kapitel 7 des Buches, "Standards, Charges, and Equity", ist wiederabgedruckt in: Dorfman/Dorfman, Hrsg., Economics of the Environment, Toronto 1972. Das Buch ist unter dem Titel "Die Wassergütwirtschaft", München 1972, ins Deutsche übersetzt worden.

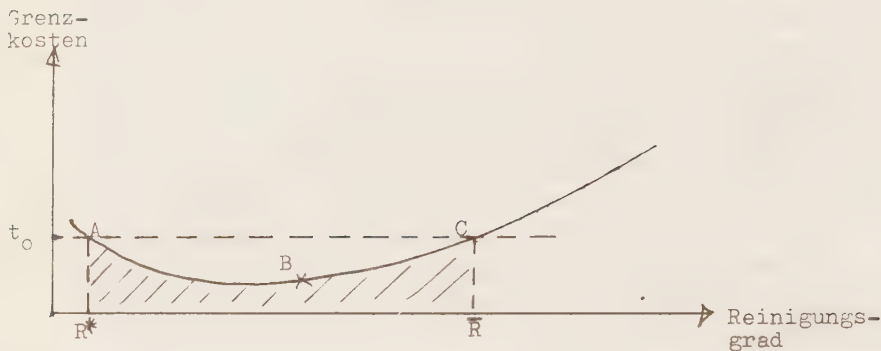


Abb. 3

wenn der gewünschte Reinigungsgrad relativ niedrig ist und die Grenzkosten anfangs sinken.

3. Skalenvorteile der Reinigung - das Kneesesche Argument gegen Umweltsteuern

Etwas ausführlicher wollen wir nun ein Argument von Kneese betrachten. Er behauptet: "If there are economies of scale in abatement measures, which cannot be realized by individual waste dischargers, the 'classical' tax approach (or analogous procedures) cannot achieve an optimal solution."¹⁾ Bevor wir dieses Problem diskutieren, wollen wir zunächst klären, was man unter "Skalenvorteilen der Reinigung" zu verstehen hat. Die folgenden Überlegungen werden uns auch noch in anderem Zusammenhang nützlich sein (Kap.B.III und C.VII).

1) Kneese, A.V., Water quality management by regional authorities in the Ruhr area, in: Goldman, M.J., Hrsg., Ecology and Economics, New Jersey 1971 (1. Auflage 1967), S.176

a) Was sind "Skalenvorteile der Reinigung"?

Für die Erörterung der Frage, ob mithilfe einer Steuer-Lösung das alloкатive Optimum erreicht werden kann, unterscheidet Kneese (und mit ihm auch andere, aber Kneese, soweit ich sehe, als erster) zwei Fälle. Der eine wird graphisch meist wie in Abb. 4 dargestellt:

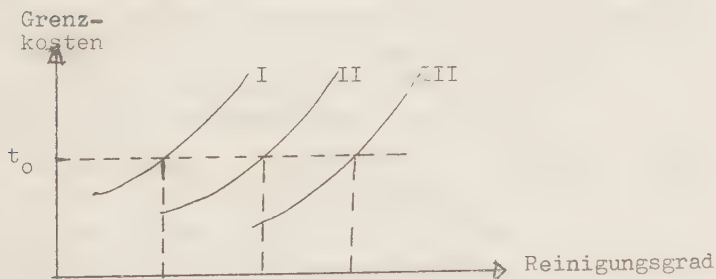


Abb. 4

Hier ist es für die optimale Allokation durch Emissionssteuern erforderlich, daß die Emittenten I, II und III jeweils unterschiedliche Reinigungsgrade verwirklichen. Dabei wird die Steuer auf die Menge der emittierten Schadstoffeinheiten bezogen.

Im anderen Fall wird von "Skalenvorteilen der Reinigung" gesprochen, die es für das Erreichen des Optimums notwendig machen, daß die Emittenten ihr Abwasser zu einem "großen" Reiniger hinleiten. Diese beiden Fälle werden unvermittelt nebeneinander gestellt. Ganz unabhängig von dem Problem, ob eine Steuer-Regelung in diesem zweiten Fall tatsächlich das Optimum - wie Kneese behauptet - unerreichbar macht, tauchen zunächst folgende Fragen auf:

1. Müssen die Emittenten, wenn ein Reiniger "Skalenvorteile" verwirklichen kann, ihr gesamtes "Abwasser"

- bei diesem konkreten Beispiel wollen wir auch im folgenden bleiben - dem "Großreiner" zuleiten?

2. Angenommen, für das Erreichen des Optimums sind unterschiedliche Reinigungsgrade der einzelnen Emittenten notwendig. Stellt dies stets auch bereits eine hinreichende Bedingung dar? Oder könnte es erforderlich sein, daß zusätzlich einige Emittenten gewisse Teile ihres Abwassers anderen Emittenten zuleiten müssen, wenn das Optimum erreicht werden soll? Ist eine Situation exakt beschreibbar, in der allein unterschiedliche Reinigungsgrade eine notwendige und hinreichende Bedingung für die optimale Allokation darstellen?
3. Angenommen, für das Erreichen des Optimums ist eine (teilweise) Abwasserzuleitung von einigen Emittenten zu anderen Emittenten notwendig. Stellt dies stets auch bereits eine hinreichende Bedingung dar? Oder könnte es erforderlich sein, daß zusätzlich die Emittenten ihr (Rest-)Abwasser auf unterschiedliche Reinigungsgrade bringen müssen, wenn das Optimum erreicht werden soll? Ist eine Situation exakt beschreibbar, in der allein die Zuleitung von Abwasser eine notwendige und hinreichende Bedingung für die optimale Allokation darstellt?

Diese mir für ein Verständnis der Problematik wichtig erscheinenden Fragen werden in der Literatur (und auch bei Kneese) weder aufgeworfen noch behandelt. Eine Ausnahme stellt lediglich die erste Frage dar, die Bohm in seinem Aufsatz "Pollution: Taxation or Purification?"¹⁾ beantwortet. Wir wollen zunächst seine Ergebnisse betrachten und uns dann den Fragen 2. und 3. zuwenden.

1) Bohm, P., in: Kyklos 1972

Bohm geht von einer Situation aus, in der die Emittenten die von ihnen verursachten externen Effekte durch Regulierung des Abwasseranfalls, also des Niveaus ihrer wirtschaftlichen Aktivität, nicht aber durch eigene Reinigungsanlagen beeinflussen können. Die Emittenten sind mit einer zentralen Reinigungsanlage verbunden, die das Abwasser aufnehmen und reinigen kann. Die möglichen Extremfälle sind nun:

1. "Taxation": Die Emittenten leiten kein Abwasser der zentralen Reinigungsanlage zu, sondern schränken ihre wirtschaftliche Aktivität unter dem Einfluß der Besteuerung ein. Die Steuer liegt dabei wieder auf der Menge des emittierten Schadstoffes.
2. "Purification": Die Emittenten leiten ihr gesamtes Abwasser der zentralen Reinigungsanlage zu, die es auf 100 % reinigt.

Dazwischen sind alle Varianten denkbar. Bohm zeigt nun, daß das Optimum nicht notwendig bei einer der beiden Alternativen zu liegen braucht, sondern z.B. folgendermaßen aussehen kann: 1. Die Emittenten leiten nur einen bestimmten Prozentsatz ihres Schmutzwassers zur zentralen Reinigungsanlage. 2. Die zentrale Reinigungsanlage reinigt nur einen bestimmten Prozentsatz des ihr zugeleiteten Wassers. 3. Der Teil des Schmutzwassers, der den Reinigungsprozeß durchläuft, wird nur bis zu einem bestimmten Reinheitsgrad, also nicht unbedingt zu 100 %, gesäubert.

Die Lage des Optimums hängt von den Vermeidungs- und Zuleitungskosten (bei den "kleinen" Emittenten), den Kosten der Reinigung (bei der zentralen Reinigungsanlage) sowie den externen Effekten (bei den Geschädigten) ab.

Bohm beantwortet damit die erste unserer drei Fragen und präzisiert auf diese Weise den Kneeseschen Gedankengang. Offen bleibt aber auch hier das Verhältnis von unterschiedlichem Reinigungsgrad der einzelnen Emittenten und einer etwaigen Zuleitung von Abwasser, da bei Bohm

das Abwasser nur in der zentralen Reinigungsanlage gereinigt werden kann. Im folgenden wollen wir versuchen, diese Lücke zu füllen. Die Überlegungen werden partialanalytischer Natur sein und von einem gegebenen Produktionsniveau des Unternehmens ausgehen.

Der "Reinigungsabteilung" eines Emittenten stehen bei gegebener (installierter) Reinigungsanlage grundsätzlich zwei Aktionsparameter zur Verfügung. Dies sind der Reinigungsgrad (entfernte Menge des Schadstoffes pro Kubikmeter Abwasser) bzw. der Reinheitsgrad (Restmenge des Schadstoffes pro Kubikmeter Abwasser) und die Menge des zu reinigenden Mediums (Kubikmeter Abwasser). Wir nehmen an, daß der Reinigungsgrad durch unterschiedliche Benützung der Reinigungsanlage variiert werden kann¹⁾, während die zu reinigenden Mengen des Abwassers dadurch verändert werden können, daß man entweder gewisse Mengen gänzlich unge-reinigt an die Umwelt abgibt oder Abwasser von anderen Emittenten "kauft" bzw. an sie "verkauft".

Das Problem liegt nun darin, für ein Unternehmen die optimalen Werte des Reinigungsgrades, der Abwassermenge und der Grammmzahl des nicht emittierten Bleis zu bestimmen. Zunächst fragen wir nach ähnlich gelagerten Problemstellungen der Theorie der Unternehmung, deren Lösungsansätze hier vielleicht verwendet werden können.

Reinigungsleistung und verarbeitete Abwassermenge können als zwei Güter angesehen werden, die die Reinigungsabteilung der Unternehmung herstellt. Der "Umsatz" aus einer positiven Reinigungsleistung besteht in den Umweltsteuern, die ohne diese Reinigung hätten gezahlt werden müssen, so aber eingespart werden. Die von der Reinigungsabteilung verarbeitete Abwassermenge hat einen negativen Marktpreis, da das Abwasser entweder - wenn es unverarbeitet, also ungereinigt bleibt - zu Steuerzahlungen verpflichtet, oder aber - bei der Reinigung - Reinigungskosten anfallen. Übernimmt die Reinigungsabteilung

1) Das ist in der Realität nur in bestimmten Grenzen der Fall.

Abwasser von anderen Firmen, erhält sie also Einnahmen; reinigt sie ihr "eigenes" Abwasser, spart sie Ausgaben ein. Die beiden Güter Abwassermenge und Reinigungsleistung hängen technisch voneinander ab. Die Art der technischen Abhängigkeit ist möglicherweise sehr kompliziert. Diese Frage interessiert uns hier nicht weiter.

Das Problem der unternehmerischen Gewinnmaximierung bei zwei Gütern, die in der Produktion technisch voneinander abhängen, wird in der Theorie der Kuppelproduktion behandelt.¹⁾

Die Gewinnfunktion lautet in unserem Fall:

$$G = p_A \cdot X_A + p_R \cdot X_R - r \cdot f(X_A, X_R)$$

wobei p_A und X_A Preis und Menge des verarbeiteten Abwassers, p_R und X_R Preis und Menge der erzielten Reinigungsleistung (Gramm nicht emittierten Schmutzes) und r den Preis des eingesetzten Faktors bezeichnen. Da p_R dem Steuersatz pro Gramm emittierten Schmutzes gleich ist, schreiben wir:

$$G = p_A \cdot X_A + t \cdot X_R - r \cdot f(X_A, X_R)$$

Die partielle Differentiation nach X_A und X_R ergibt:

$$\frac{\partial G}{\partial X_A} = p_A - r \cdot \frac{\partial f_{X_A}}{\partial X_A} \stackrel{!}{=} 0$$

$$\frac{\partial G}{\partial X_R} = t - r \cdot \frac{\partial f_{X_R}}{\partial X_R} \stackrel{!}{=} 0$$

1) Dazu s. z.B.: Möller, H., Kalkulation, Absatzpolitik und Preisbildung, Wien 1941; unter demselben Titel, mit einer Einführung über die Entwicklung der modernen Preistheorie, nachgedruckt, Tübingen 1962; Selten, R., Preispolitik der Mehrproduktunternehmung in der statischen Theorie, Berlin usw. 1970

Umgeformt ergibt sich:

$$p_A = \frac{\partial X_A}{\partial f_{X_A}} \quad \text{und}$$

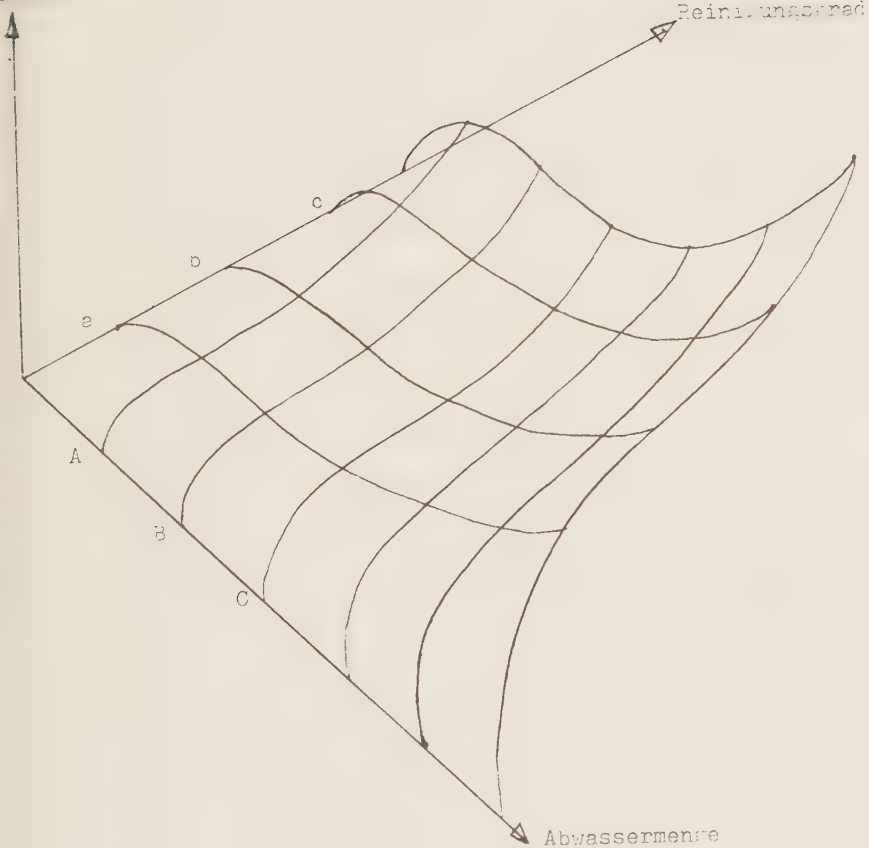
$$r = t = \frac{\partial X_k}{\partial f_{X_R}}$$

Für das Gewinnmaximum ist es also erforderlich - bei Erfüllung der Bedingungen zweiter Ordnung -, daß die Menge des verarbeiteten Abwassers und die erzielte Reinigungsleistung jeweils so bemessen werden, daß das Wertgrenzprodukt des eingesetzten Produktionsfaktors seinem Preis gleich ist.

Im Einzelfall kann das für die Menge des verarbeiteten Abwassers sowohl "Hinzukauf" wie auch "Verkauf" von Abwasser bedeuten. Das wird in der folgenden graphischen Analyse noch deutlicher.

Jeder Emittent sieht sich bei gegebener Reinigungsanlage einem bestimmten Reinigungskostengebirge gegenüber, das z.B. so wie in Abb. 5 aussehen kann. Projektionen auf die beiden senkrechten Ebenen (zur Verdeutlichung) führen zu den Kostenkurven in Abb.6.

gesamt-
kosten



Reinigungskostengebirge

Abb. 1

Gesamtkosten

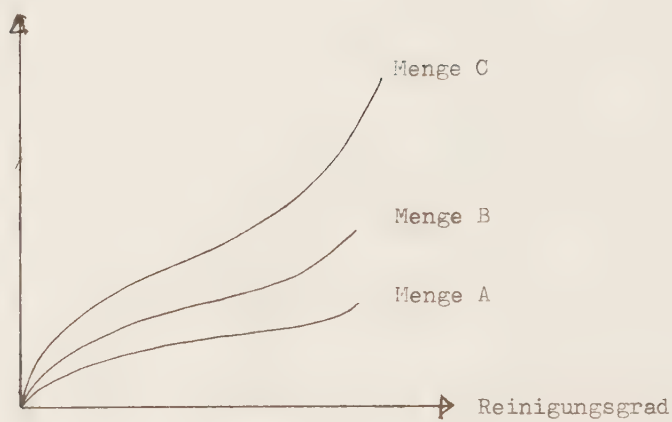


Abb. 6 a

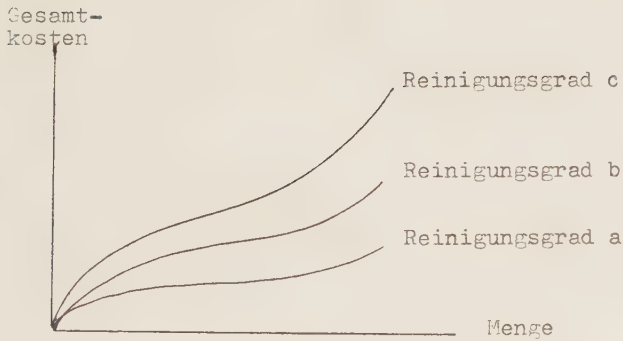


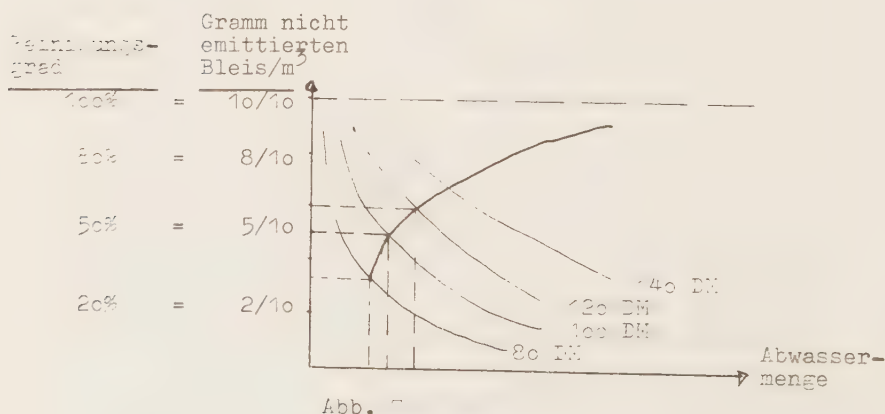
Abb. 6 b

Es gilt, daß $A < B < C$ und $a < b < c$.

Die Frage ist nun, welche Kombination aus Reinigungsgrad und Abwassermenge der einzelne Emittent bei gegebenem Reinigungskostengebirge und gegebener Steuer wählt. Von Emittent zu Emittent unterschiedliche Reinigungsgrade wären ein Beispiel für den oben dargestellten "ersten Fall". Wenn ein Emittent nach Auferlegung der Steuer andere Mengen reinigt als vorher, also entweder Abwasser abgibt oder hinzu-"kauft", wollen wir diesen Fall - ebenso wie Kneese es tut - als "Skalenvorteil" bezeichnen. Bei der Verwendung dieses Ausdrucks müssen wir uns nur darüber im klaren sein, daß nicht nur das Vorliegen von Skalenvorteilen im eigentlichen Sinne - ein Betrieb operiert im sinkenden Bereich seiner Durchschnittskostenkurve - zu einem vorteilhaften Mengen-Tausch führt, sondern daß dafür auch von Betrieb zu Betrieb unterschiedliche Durchschnittskosten ausreichend sind, selbst wenn sich alle Emittenten bereits im steigenden Teil ihrer Durchschnittskostenkurve befinden. Der Ausdruck "Skalenvorteil" ist also nicht in jedem Fall eines Mengen-Tausches zutreffend. Besser

würde man etwa von einem "Kostenvorteil in bezug auf die Menge bei gegebenem Reinigungsgrad" sprechen. Dennoch wollen wir für die Diskussion der Kneescheschen Argumente aus Gründen der Einfachheit seinen Ausdruck "Skalenvorteil" beibehalten. Darüber hinaus auch deswegen, weil es uns hier nicht interessiert, worin die Ursache für den Vorteil aus der Reinigung größerer Mengen liegt; denn es kommt uns ja weniger auf den "Skalenvorteil" selbst an, sondern mehr auf die Beziehung, die zwischen ihm und derjenigen Situation besteht, in der firmenunterschiedliche Reinigungsgrade für das Optimum erforderlich sind.

Wie kann man nun die optimale Kombination aus Reinigungsgrad und behandelter Menge für jeden Emittenten bestimmen? Wir denken uns in das Reinigungskostengebirge - ganz analog zum Ertragsgebirge - Höhenlinien eingezeichnet, die hier Kurven gleicher Gesamtreinigungskosten darstellen, und projizieren diese Linien auf die waagerechte Ebene. (Abb. 7)



Der Emittent verfüge im Ausgangspunkt über die Abwassermenge A. Reinigungskosten von 100 DM führen ihn zum Reinigungsgrad von 50 %. Die dabei anfallenden Steuern betragen $0,5 g \times A \times 10$ DM, sodaß sich seine Gesamtkosten im Punkt Z auf $100 \text{ DM} + 0,5 g \times A \times 10 \text{ DM}$ belaufen. Kann unser Emittent die Gesamtkosten senken durch Wahl eines anderen Punktes auf der 100 DM - Isokostenlinie, etwa Z' oder Z''? Bei Z'' hätte er zwar höhere Steuern zu zahlen (seine Restemission ist höher), würde aber auch an der Übernahme von Abwasser ($OC > OA$) "verdienen". Bei Z' wären seine Steuern zwar niedriger, aber er müßte den Preis für den "Verkauf" von Abwasser tragen.

Es kann gezeigt werden, daß die Gesamtkosten des Emittenten, bestehend aus 100 DM Reinigungskosten, Steuern und (positiven oder negativen) Einnahmen aus Abgabe oder Übernahme von Abwasser dort minimiert werden, wo die Elastizität der Isokostenlinie 1 beträgt.

In Z sei die Elastizität 1; die Fläche des Rechtecks unter der Kurve ist also bei Z maximal. Verfügt der Emittent ursprünglich über A Kubikmeter Abwasser, betragen seine Gesamtkosten $100 \text{ DM} + WXYZ \times 10 \text{ DM}$. "Kauft" er nun Abwasser in Höhe von $D - A$ hinzu, muß er an Steuern zusätzlich $VWZYUZ''$ zahlen und erhält als Einnahme $AYUC$. Das "mal 10 DM" können wir weglassen. Da $TYUZ''$ in beiden Flächen enthalten ist, brauchen wir nur $VWZT$ mit $TACZ''$ zu vergleichen. Weil die Fläche unter Z maximal ist, ist sie auch größer als die Fläche unter Z''. Damit ist auch $VWZT$ größer als $TACZ''$. Die zusätzlich anfallenden Steuern sind also größer als die zusätzlichen Einnahmen. Beim Übergang auf Z' verschlechtert sich der Emittent also.

Dieselbe Überlegung können wir anstellen für eine Verringerung der zu reinigenden Abwassermenge. Bei Z' z.B. ist $SWRZ'$ geringer als $RBAZ$, damit ist auch der eingesparte Steuerbetrag kleiner als die zusätzlichen Aufwendungen für die Abgabe von Abwasser. Der Punkt Z mit dem Reinigungsgrad W und der Abwassermenge A ist also optimal.

Wie verhält es sich aber, wenn die optimale Menge nicht die Ausgangsmenge ist? Verfügt der Emittent beispielsweise ursprünglich über B Kubikmeter Abwasser, kann er durch Zukauf von A - B Kubikmetern seine Einnahmen um RBAZ steigern, während seine zusätzlichen Steuerzahlungen nur SWRZ' betragen. Er würde sich also verbessern. Der Punkt der minimalen Gesamtkosten ist also von der Ausgangsmenge des Emittenten unabhängig. Er ist eindeutig, wenn die Höhenlinien keine gleichseitigen Hyperbeln darstellen.

Dieselbe Überlegung können wir nun für alle denkbaren Reinigungskosten anstellen und erhalten auf diese Weise eine Kurve, die bei alternativen Reinigungskosten alle Optimalpunkte miteinander verbindet. Ihr Verlauf hängt von der Gestalt der Isokostenlinien und damit letztlich vom Reinigungskostengebirge ab. Er kann anders sein als in Abb. 7.

Welche Höhe der Reinigungskosten aber wird vom Emittenten gewählt? Diejenige, die die Gesamtkosten der Emission, bestehend aus (a) Reinigungskosten, (b) Steuern und (c) Kosten bzw. Einnahmen aus dem Verkauf bzw. der Übernahme von Abwasser, minimiert. Alle notwendigen Informationen enthält Abb. 7. Aus ihr können wir daher im Prinzip auch den kostenminimalen Punkt erkennen. Einfacher aber ist es, wenn wir folgendermaßen vorgehen.

Die Verbindungslinie der Optimalpunkte stellt ja eine Beziehung dar zwischen den Reinigungskosten auf der einen Seite und der Menge des nicht emittierten Bleis auf der anderen. Diese Beziehung zeichnen wir in ein weiteres Diagramm ein. (Abb. 9)



Abb. 9

Die Zeichnung gibt lediglich die Reinigungskosten an und enthält nicht die - von der Ausgangsmenge abhängigen - Kosten bzw. Einnahmen für Abgabe oder Übernahme von Abwasser. Um diese Größe muß also die Kostenkurve in Abb. 9 korrigiert werden. Für einen Emittenten, der die Ausgangs-
abwassermenge A zu 50 % reinigt, also OWZA Gramm Blei nicht emittiert, sieht diese Korrektur etwa wie in Abb. 10 aus.

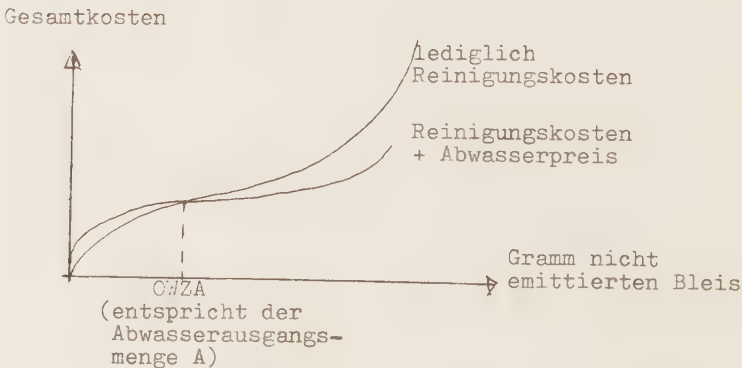


Abb. 10

Für Abwassermengen, die größer als A sind (Übernahme), vermindern sich die Kosten, für Mengen, die kleiner sind (Abgabe), steigen sie.

Aus der korrigierten Gesamtkostenkurve leiten wir nun die Grenzkostenkurve ab, die angibt, um wieviel die Gesamtkosten ansteigen, wenn die Menge des nicht emittierten Bleis um eine Einheit zunimmt (Abb. 11). Wie eine Steigerung der Menge des nicht emittierten Bleis erreicht wird - also durch eine wie geartete Kombination zwischen der Änderung des Reinigungsgrades und der Änderung der Menge - ist durch die Verbindungslinie der Optimalpunkte strikt vorgezeichnet. Daß mit der Übernahme oder Weggabe von Abwasser Zahlungen verbunden sind, ist in der Grenzkostenkurve berücksichtigt.

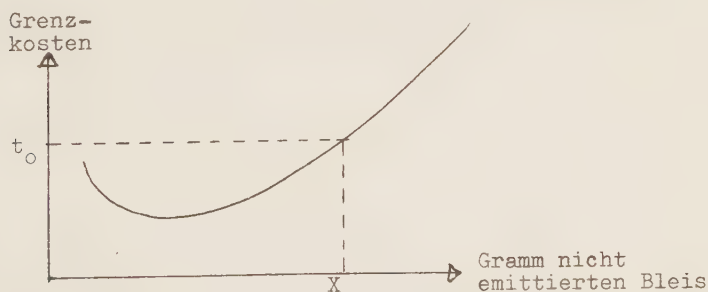
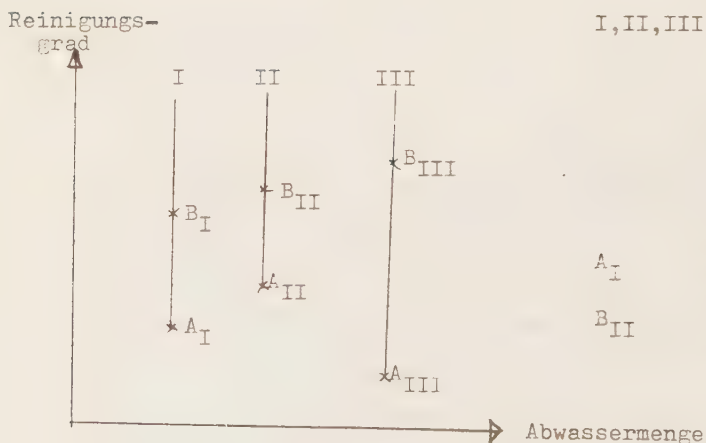


Abb. 11

Wir brauchen jetzt nur noch den Steuersatz in die Abb. 11 einzuzeichnen, und können die optimale Grammzahl des nicht emittierten Bleis an der Abszisse ablesen (X^*). Das dieser Grammzahl zugehörige Rechteck suchen wir in Abb. 7 auf und haben damit die optimale Reinigungskostensumme sowie auch die optimale Kombination aus Reinigungsgrad und Abwassermenge gefunden.

Wir können nun die Kneeseschen Fälle der firmenunterschiedlichen Reinigungsgrade (1) und der Skalenvorteile (2) präziser fassen.

(1) Die notwendige und hinreichende Bedingung für das Optimum kann darin bestehen, daß die Emittenten lediglich unterschiedliche Reinigungsgrade verwirklichen. Eine Zu- und Ableitung von Abwasser würde das Optimum stören. In unserer Darstellung hieße das, daß die Verbindungslinie maximaler Rechtecke unter den Kurven für jeden Reinigungsgrad dieselbe Abwassermenge anzeigt, also auf der Abszisse senkrecht steht. (Abb. 12) Ist das für jeden Emittenten der Fall, und befanden sich die Firmen anfangs, bei einer anderen Umweltschutzregelung, bereits auf dieser Kurve, hat niemand ein Interesse daran, geringere oder höhere Mengen zu reinigen als "seine eigenen". Von Emittent zu Emittent können die Abwassermengen selbstverständlich unterschiedlich sein; sie müssen nur bei Veränderung der Umweltschutzbestimmungen konstant bleiben. Die für jeden Emittenten optimalen Reinigungsgrade werden bei unterschiedlichen Reinigungskostengebirgen unterschiedlich sein.



I, II, III: Die Verbindungslinien optimaler Punkte für die Emittenten I, II und III. Die jeweils dazugehörigen Isokostenlinien sind nicht eingezeichnet.

A_I Ausgangspunkt des Emittenten I

B_{II} Neuer Gleichgewichtspunkt des Emittenten II

Abb. 12

Von Emittent zu Emittent unterschiedliche Reinigungsgrade bei für jeden Emittenten konstant bleibenden Mengen können auch in einem Spezialfall zustande kommen (Abb. 13), nämlich wenn die Verbindungslinie zwar nicht senkrecht auf der Abszisse steht, aber dennoch bei dem jeweils optimalen Reinigungsgrad - und nur bei ihm - "zufällig" eben die Menge anzeigt, die auch in der Ausgangssituation vorlag.

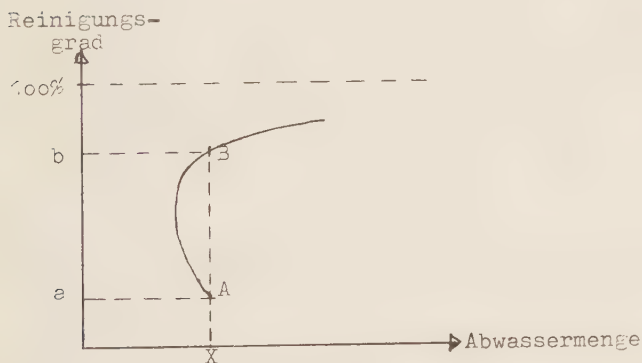


Abb. 13

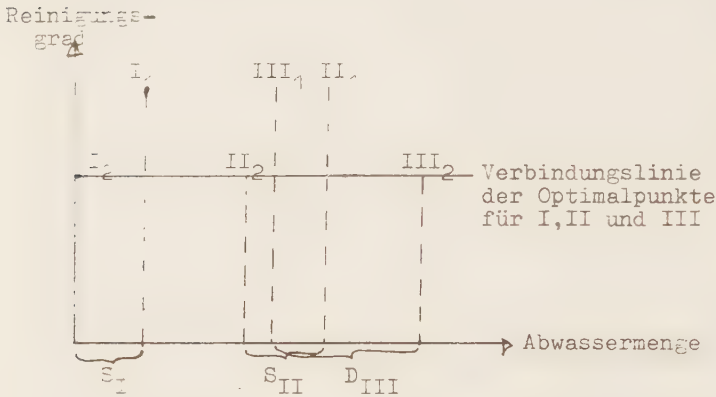
Wenn dies bei allen Emittenten so ist, hat wieder niemand Veranlassung, andere Mengen zu reinigen als die des Ausgangspunktes, sodaß auch hier das Optimum allein durch von Emittent zu Emittent andere Reinigungsgrade (bei unterschiedlichen Kostengebirgen) erreicht wird.

Diesen Fall (1) wollen wir "Kostenvorteil in bezug auf den Reinigungsgrad bei gegebener Menge" nennen.

(2) Die notwendige und hinreichende Bedingung für das Optimum kann aber auch darin bestehen, daß die Emittenten lediglich andere Mengen reinigen als im Ausgangspunkt. Dafür ist ein "Mengen-Tausch" zwischen den Emittenten erforderlich. Sind zusätzlich auch die Reinigungsgrade von Emittent zu Emittent unterschiedlich, würde dies das Optimum stören. In unserer Darstellung hieße das,

daß die Verbindungslinie der Optimalpunkte für alle Emittenten den Punkt der optimalen Menge bei dem für alle Emittenten gleichen Reinigungsgrad trifft.

Im einfachsten Fall gilt für alle Emittenten eine einzige Verbindungslinie (Abb.14).



I_1 : Ausgangsmenge des Emittenten I

I_2 : Optimalpunkt (Menge und Reinigungsgrad) des Emittenten I

S_I : Abwasserangebot des Emittenten I

D_{III} : Abwassernachfrage des Emittenten III

Abb. 14

Sie reinigen andere Mengen als vorher, aber verwirklichen untereinander denselben Reinigungsgrad.

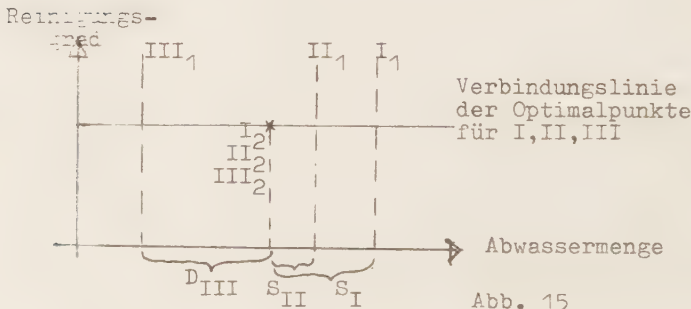
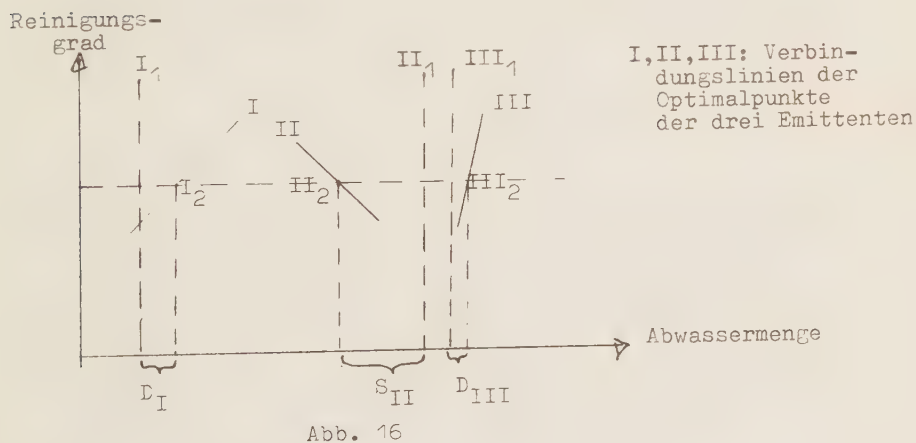


Abb. 15

Dies ist natürlich, wie in Abb. 15, auch denkbar bei einer von Emittent zu Emittent gleichen Menge.

Wie bei (1) gibt es auch hier wieder einen Spezialfall (Abb. 16),



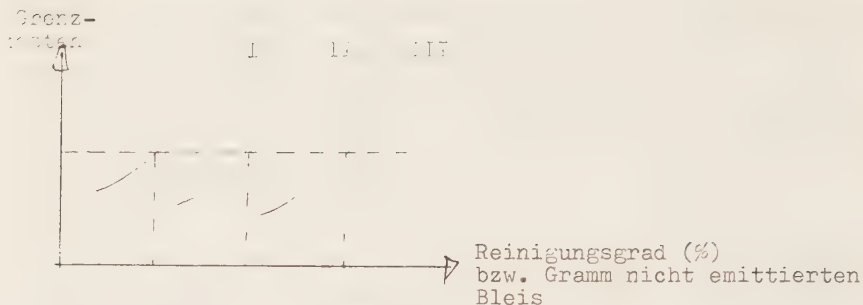


Abb. 17

Ist an der Abszisse der Reinigungsgrad aufgetragen, gibt die Zeichnung zwar an, daß die drei Emittenten unterschiedliche Reinigungsgrade verwirklichen. Es können aber weder die dazugehörigen Mengen abgelesen werden, noch kann man erkennen, ob der einzelne Emittent andere Mengen als im Ausgangspunkt reinigt, ob also ein Mengen-Tausch notwendig war. Es ist lediglich sicher, daß es sich nicht um einen reinen Skalenvorteil handelt, denn dann müßten die Reinigungsgrade gleich sein.

Ist auf der Abszisse die Grammzahl des nicht emittierten Bleis aufgetragen, kann man diese zwar für jeden Emittenten ablesen. Welche Kombination aus Reinigungsgrad und Abwassermenge aber dazugehört, enthüllt die Zeichnung jedoch nicht. Hat man keine weiteren Informationen, können den unterschiedlichen Vermeidungsfunktionen sowohl jeder der beiden "reinen" Extremfälle, wie auch irgendein Mischfall zugrundeliegen. Kennt man jedoch das Reinigungskostengebirge, sind über die Höhen- und Verbindungslinien auch Reinigungsgrad und Abwassermenge bekannt. Wir wollen in dieser Arbeit die Grenzkostenkurven der Vermeidung nicht auf den Reinigungsgrad, sondern stets auf die Gesamtmenge des nicht emittierten Schadstoffs beziehen, da diese Darstellung die unmittelbare Verbindung zum Reinigungskostengebirge schafft.

b) Verhindern Skalenvorteile der Reinigung das Erreichen des Optimums, wenn eine Steuer-Regelung angewendet wird?

Wir können nun übergehen zu der Frage, ob eine Steuer-Lösung das Erreichen des Optimums bei Existenz von Skalenvorteilen behindert oder fördert. Unter "Skalenvorteil" verstehen wir im folgenden den Fall, in dem ausschließlich Kostenvorteile in bezug auf die Menge, nicht aber gleichzeitig auch solche in bezug auf den Reinigungsgrad vorliegen. Kneese schreibt kurz und bündig:

"If there are economies of scale in abatement measures, which cannot be realized by individual waste dischargers, the 'classical' tax approach (or analogous procedures) cannot achieve an optimal solution." Verstehen wir unter der "klassischen" Steuer einfach eine Emissionssteuer, so ist Kneese offenbar der Ansicht, daß eine solche Steuer die Emittenten nur dazu führen werde, selbst zu reinigen, daß sie sie aber davon abhalten werde, den Mengen-Tausch vorzunehmen, also das Abwasser - um bei diesem Beispiel zu bleiben - einem Reiniger, der Skalenvorteile realisieren kann, und zwar einem einzigen, zuzuleiten.

Der Fall, den Kneese offenbar im Auge hat, würde in unserer Darstellung etwa so aussehen wie in Abb. 18.

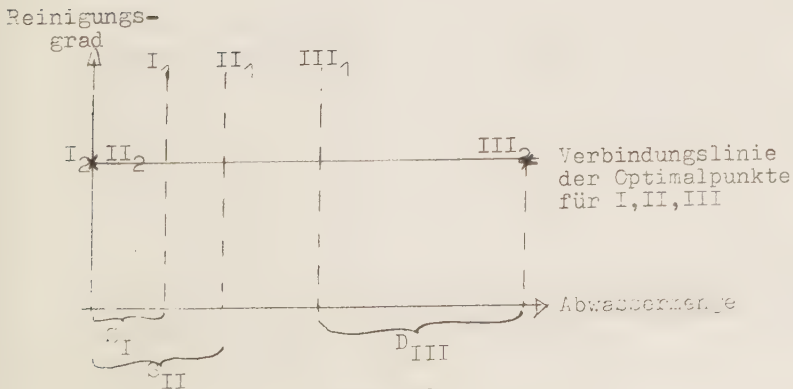


Abb. 16

Dies würde bedeuten, daß bei gegebenen Reinigungskosten-
gebirgen und gegebener Umweltschutzregelung der optimale
Reinigungsgrad a für alle Emittenten gleich ist, während
die optimalen Mengen für I und II Null sind und III
zusätzlich deren Abwasser reinigt. Es muß gelten, daß
 $S_I + S_{III} = D_{III}$. Der Index $_1$ bezeichnet die Lage im
Ausgangspunkt, der Index $_2$ im Endzustand.

Wodurch nach Kneeses Meinung eine Ausnutzung der Skalen-
erträge bewirkt werden kann, zeigt sich in seinen folgen-
den Worten: Die Ruhrgenossenschaften "have made extensive
use of scale economies in treatment by linking several
towns and cities to a single treatment plant when the
costs of transporting effluents to the plants were less
than the saving due to additional scale economies that
could be realized."¹⁾ Wenn er hier auch von "towns and
cities" und nicht von Firmen spricht, ist er doch offenbar
der Ansicht, man könne nur durch die Einrichtung öffentli-
cher Betriebe - sei es auf staatlicher oder genossen-
schaftlicher Basis - oder durch öffentliche Initiative
zur Gründung solcher Betriebe die Skalenvorteile reali-
sieren. Ähnlicher Meinung ist anscheinend auch Lämmel,
der schreibt: "Eine Wahrnehmung dieser Finanzierungsfunk-
tion [Finanzierung von Umweltschutzmaßnahmen durch die
Einnahmen aus einer Umweltsteuer, R.O.] ... ist jedoch nur
in jenen Fällen sinnvoll, in denen sich die Option einer
nachträglichen Emissionskontrolle unter Nutzung möglicher
Kostenersparnisse gegenüber privaten Vermeidungsinvesti-
tionen anbietet."²⁾ Denn wenn man nicht glaubt, daß für
die Nutzung solcher möglicher Kostenersparnisse öffentliche
Entsorgeeinrichtungen erforderlich sind, entfielen ja die
Notwendigkeit von Steuereinnahmen und damit der Steuer-Lö-
sung.

1) Water Quality Management, a.a.O., S.182

2) Lämmel, P., Umweltschutz in Ballungsräumen, a.a.O.,
S.244

In speziellen Fällen, mit denen sich die Autoren aber nicht befassen, mag die Notwendigkeit zu öffentlichen Entsorgungseinrichtungen bei der Existenz von Skalenvorteilen gegeben sein. In dem einfachen Fall jedoch, an den man zunächst denkt, und den wohl auch Kneese im Auge hat, ist seine Aussage nicht verständlich. Denn wenn es tatsächlich Skalenvorteile gibt und diese größer sind als die "costs of transporting effluents to the plants", können alle der Steuer-Regelung unterworfenen Emittenten ihre Lage verbessern, indem sie - wenn sie zu den ungünstig reinigenden Betrieben gehören - Abwasser abgeben bzw. - wenn sie zu den Reinigern mit Skalenvorteilen gehören - Abwasser aufnehmen.

Der Emittent, der sein gesamtes Abwasser weiterleitet, hat weder Reinigungskosten noch Emissionssteuern aufzubringen. Er wäre daher bereit, dem Aufnehmer seines Abwassers maximal einen Betrag in Höhe der eingesparten Aufwendungen als Entgelt für die Übernahme des zu reinigenden Wassers zu zahlen. Falls er sich an den Pipeline-Kosten beteiligt, müssen diese Kosten von dem genannten Betrag abgezogen werden.¹⁾ Das Minimum, das der Großreiniger mit den Skalenvorteilen von seinen "Lieferanten" bereit ist, als Entgelt zu akzeptieren, muß niedriger liegen als das oben genannte Maximum des Zuleiters, denn andernfalls gäbe es keine Skalenvorteile. Es existiert also ein Preisbereich, in dem sich Reiniger und Zulieferer treffen können. Der aus diesem Bereich gewählte Preis wird beide besser stellen. Das heißt für den Reiniger, daß er mit den Entgelten seiner "Lieferanten" mehr als

1) Die Existenz der Pipeline-Kosten (Investitions- und Betriebskosten) kann die Errichtung privater zentraler Reinigungsanlagen in der Praxis erschweren, u.U. sogar ganz verhindern, wenn sich die Emittenten untereinander und mit dem Großreiniger nicht auf eine "gerechte" Kostenverteilung einigen können. Im Prinzip aber sind solche Schwierigkeiten überwindbar, falls wirklich die Skalenvorteile größer sind als die Pipeline-Kosten. Andere diesbezügliche Probleme kommen in B.III zur Sprache.

nur die jetzt bei ihm entstehenden Reinigungskosten und Emissionssteuern abdecken kann. Da sich also beide Seiten besser stellen, wird man normalerweise, im Gegensatz zur Kneeseschen Argumentation und der Implikation des Lämmel-Zitats, annehmen, daß Skalenvorteile - wenn sie tatsächlich vorhanden sind - auch realisiert werden. Öffentlicher Unternehmen oder einer öffentlichen Initiative bedarf es im Prinzip nicht.

4. Können auch differenzierte Standards einer Steuer-Regelung unterlegen sein? - Mälers Fall stochastischer Emissionen

In I.1. haben wir gesehen, daß uniforme Standards einer (einheitlichen) Steuer allokativ unterlegen sind. Diese Unterlegenheit kann allerdings dadurch beseitigt werden, daß man statt uniformer differenzierte Standards vorschreibt. In Abb. 2 hieße das, daß Firma I (II/III) den Standard "Reinigungsgrad $a(b/c)!$ " verwirklichen muß.¹⁾ Die Allokation ist dieselbe wie bei einer Steuer-Lösung.

Erfolgen nun aber die Emissionen nicht deterministisch, wie üblicherweise - meist implizit - unterstellt wird (so auch in unseren bisherigen Überlegungen), sondern unterliegen sie einem stochastischen Prozeß, kann man selbst mit differenzierten Standards eine optimale Allokation, die von einer Steuer-Regelung auch bei stochastischen Emissionen verwirklicht wird, nicht erreichen. Das ist die Behauptung von Mäler²⁾, der als einer von wenigen stochastische Emissionen überhaupt in seine Überlegungen

1) Das Problem der dafür notwendigen Informationen betrachten wir im Abschnitt C.I.3.2.2.

2) Mäler, K.-G., Environmental Economies: A Theoretical Inquiry, Baltimore 1974; Kap.6, Abschnitt 4 und 5.

einbezieht.¹⁾ Wir wollen das Argument im folgenden prüfen.

Mäler schreibt, daß unter einer (ab jetzt stets: differenzierten) Standard-Lösung die Firmen "have incentives to discharge more residuals than is consistent with the effluent standards"²⁾, während innerhalb einer Steuer-Regelung ein "increase in the waste load, independent of whether it is a 'produced' increase in the flow of residuals or a random phenomenon, means that the firm has to pay for the increased burden on the waste assimilative capacity of the environment."³⁾

Woran aber liegt es, daß gerade die Standard-Lösung die Firmen zu zusätzlichen Emissionen anreizt? Mäler geht davon aus, daß den Firmen solche Emissionsstandards vorgegeben werden, "requiring such production and waste treatment planning that waste loads on the environment in excess of a certain amount can only appear with a probability less than a specified number."⁴⁾ Es handelt sich also nicht um einen Standard, der das Überschreiten einer bestimmten Menge Schadstoffausstoßes untersagt; sondern der Standard schreibt vor, daß das Überschreiten dieser Menge nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit geschehen darf. Der Standard ist mithilfe des Wahrscheinlichkeitsbegriffes formuliert. Wenn dies der Fall ist, kennen die Firmen natürlich die Schwierigkeiten, die die Umweltbehörde hat beim "proving that an excess waste load is not due to random variations, but

1) Kneese, A.V. und Bower, B.T., Managing Water Quality, a.a.O., weisen auf das häufig stochastische Verhalten des aufnehmenden Mediums, etwa die schwankende Wasserführung eines Flusses, hin. (S.22)

2) Mäler, K.-G., a.a.O., S.224

3) ebda., S.225

4) ebda., S.224

to production and treatment planning"¹⁾, werden mehr emittieren und als Begründung "'stochastic explanations' for their excessive waste load"²⁾ anführen. Der Standard, der in seiner Ausgestaltung speziell auf die stochastischen Emissionen abgestimmt ist, verführt die Emittenten also zu übermäßigem Schadstoffausstoß. Dasselbe ist zu erwarten, wenn man einen Standard vorschreibt, der einfach das Überschreiten einer bestimmten Emissionsmenge verbietet. Auch dann würden die Firmen versuchen, die Standard-Überschreitung mit "stochastic explanations" zu entschuldigen. Die Formulierung des Standards mithilfe des Wahrscheinlichkeitsbegriffes vermag es also nicht, emissionsfördernde Anreize zu vermeiden. Die Mälersche Überlegung ist in sich zweifellos korrekt. Seiner Schlußfolgerung hingegen, daß der Grund für die fehlgeleiteten Anreize darin liegt, daß ein Standard angewendet wird, kann ich nicht folgen. Denn es ist möglich, wie im folgenden gezeigt werden wird, Standards so auszugestalten, daß sie keine emissionsfördernden Anreize mit sich bringen, ebenso wie es möglich ist, eine Steuerlösung so zu gestalten, daß unerwünschte Anreize gegeben werden. Anders ausgedrückt: Mäler kommt zu seiner Schlußfolgerung bezüglich Standards deswegen, weil er Unvergleichbares vergleicht, bzw. der Vergleich unfair ist. Ein fairer Vergleich würde erfordern, daß nur die Instrumente sich unterscheiden (Standards und Steuern), nicht aber zusätzlich auch ihre Ausgestaltung.³⁾ Das würde entweder eine andere Formulierung der Steuer-Regelung oder der Standard-Lösung erfordern.

1) ebda., S.224

2) ebda., S.225

3) In anderen "unfairen" Vergleichen, wie sie häufig vorkommen (s. dazu C.I.2.2), wird zusätzlich zum Instrument auch der Ansatzpunkt (Emission, Reinigungstechnik etc.) variiert. Diesen Fehler begeht Mäler nicht.

Fragen wir zunächst, wie eine Steuer-Regelung aussehen müßte, die mit Mälers Standards vergleichbar wäre. Sie dürfte nicht die Menge des emittierten Schadstoffs als Steuerbemessungsgrundlage verwenden, sondern müßte die Berechnung der zu zahlenden Steuern - wie bei Mälers Standard-Lösung die Entscheidung darüber, ob der Standard eingehalten wurde - an die Wahrscheinlichkeit knüpfen, mit der bestimmte Emissionsgrenzen überschritten werden. Da unterschiedliche Überschreitungswahrscheinlichkeiten mit unterschiedlichen Steuerzahlungen belegt wären, handelte es sich zweifelsfrei um eine Steuer-Lösung. Eine solche Ausgestaltung des Steuer-Instruments würde dieselben emissionsfördernden Anreize hervorrufen, wie es auch bei Mälers Standards der Fall ist. Denn der Behörde würde es schwer fallen zu beweisen, "that an excessive waste load is not due to random variations, but to production and treatment planning." Die in die falsche Richtung gehenden Anreize haben ihren Grund also nicht in den Standards, sondern können auch bei Steuern auftreten. Der Grund liegt vielmehr in der unzumutbaren Ausgestaltung der jeweils gewählten Umweltinstrumente. Denn ob eine bestimmte Wahrscheinlichkeit der Überschreitung eines Grenzwerts eingehalten wurde (bei Standards) oder mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Grenzwert überschritten wurde (bei Steuern), ist empirisch nicht bestimmbar. Es kann nur gezählt werden, wie häufig die Überschreitung stattgefunden hat und wie stark sie war. Gesah sie "zu häufig" oder "zu stark", wird der Emittent "stochastic explanations" geltend machen und - unwiderlegbar - behaupten, daß sich das von ihm durchgeführte "production and treatment planning" "an sich" im Rahmen der erlaubten Wahrscheinlichkeit des Überschreitens des Grenzwerts gehalten hätte, und die hohe Zahl tatsächlicher Überschreitungen auf dem "Zufall" beruht. Nun wäre es denkbar, daß Steuern zwar sowohl emissionsfördernd wie auch nicht emissionsfördernd ausgestaltet

werden können, man Standards aber im Falle von stochastischen Emissionen nur in einer fehlerleitenden Weise formulieren kann. Verhielte es sich so, müßte man im stochastischen Fall tatsächlich auf die Benutzung von Standards verzichten. Dem ist aber nicht so.

Eine mit Mälers - nicht emissionsfördernden - Steuern vergleichbare Standard-Lösung könnte zwar weiterhin den Begriff der Wahrscheinlichkeit benutzen, nur müßte die Feststellung, ob der Standard übertreten oder eingehalten wurde, ebenso zweifelsfrei möglich sein, wie es die Berechnung des zu zahlenden Steuerbetrages bei Mälers Steuern ist. Das wäre z.B. dadurch möglich, daß die Umweltbehörde festlegt: Ich betrachte den Standard, der darin besteht, daß "waste loads on the environment in excess of a certain number [are allowed only to, R.O.] appear with a probability less than [three percent, R.O.]"¹⁾, als erfüllt, wenn in höchstens drei von hundert aufeinander folgenden Tagen der maximale Emissionsbetrag überschritten wurde. Der Standard wäre auf diese Weise "interpretiert", er wäre anwendbar gemacht. Man könnte exakt entscheiden, ob er eingehalten worden ist oder nicht. Es handelte sich auch weiterhin um einen Standard, da die Formulierung eine bestimmte Verhaltensvorschrift enthält, und Restemissionen zum Preise von Null erlaubt sind. Emissionsfördernde Anreize würden nicht ausgelöst.

Statt des ursprünglichen mithilfe des Wahrscheinlichkeitsbegriffes formulierten Standards und der zusätzlich notwendigen "Interpretation" ist es selbstverständlich ausreichend, allein diese "Interpretation" als einzuhalten den Standard vorzugeben. Der Standard lautet dann einfach: Ein bestimmter Emittent darf in höchstens drei von hundert aufeinanderfolgenden Tagen eine pro Tag festgesetzte Emissionsmenge überschreiten.

1) Text leicht verändert. Originalzitat s. Fn.3, S.27

Wir sehen aus diesen Überlegungen, daß es durchaus möglich ist, zwei jeweils genau parallele und daher vergleichbare Ausgestaltungen der beiden Instrumente zu konstruieren. Wir sehen weiterhin, daß es die (nicht "interpretierte") Ausgestaltung der Instrumente mit dem Wahrscheinlichkeitsbegriff ist, die die "incentives to discharge more residuals..." mit sich bringt, nicht aber die Tatsache, daß das Standard-Instrument angewendet wird; denn eine vergleichbare Ausgestaltung von Steuern hätte dieselben Folgen. Und wir sehen schließlich, daß es eine "richtige" Ausgestaltung für jedes der beiden Instrumente gibt, die sich dadurch auszeichnet, daß keine Emissionsanreize hervorgerufen werden.

Damit muß Mälers Behauptung, "there is another important difference [neben den unterschiedlichen Informationsanfordernissen, R.O.] between effluent standards and effluent charges, namely a difference in the possibilities of enforcement"¹⁾, zurückgewiesen werden.

Anschließend behandelt Mäler einen "more realistic" Fall, indem wie oben die Emissionen stochastisch erfolgen, aber - im Gegensatz dazu - "it is possible to counteract random fluctuations in the waste load by changes in the level of waste treatment".²⁾ Es handelt sich also um einen Fall, in dem die Emissionen "nachbehandelt" werden können. Mäler zeigt dann, daß seine Art der Ausgestaltung eines Standards dazu führt, daß "no waste treatment will be undertaken for large waste loads"³⁾ - weil ja nur eine bestimmte Wahrscheinlichkeit, einen vorgegebenen Grenzwert zu übertreffen, nicht überschritten werden darf, und die "Strafe", wenn der Grenzwert einmal übertroffen ist, nicht mit dem

1) ebda., S.224

2) ebda., S.225

3) ebda., S.231

Ausmaß der Überschreitung ansteigt. Er zeigt weiter, daß Emissionssteuern "lead to a waste treatment policy that has an intuitive appeal"¹⁾ - weil die Kapazitätsnutzung der Emissionsmenge angepaßt ist, also geringe Emissionen vollständig und nur starke Emissionen, die die Kapazität der Reinigungsanlage überschreiten, nicht vollständig gereinigt werden. Langfristig erfolgt selbstverständlich auch die Installierung der optimalen Reinigungskapazität. Wir müssen nun gegenüber diesen Mälerschen Überlegungen genauso argumentieren, wie wir es im Fall ohne "nachträgliche" Behandlungsmöglichkeit der stochastisch erfolgten Emissionen getan haben. In sich ist seine Argumentation wieder korrekt, doch vergleicht sie wiederum etwas, von dem wir gesehen haben, daß es unvergleichbar ist. Denn auch hier geht Mäler davon aus, daß innerhalb der Steuer-Lösung für jedes "Gramm" Schadstoffemission die Steuer gezahlt werden muß, während die Standard-Regelung nur einen mithilfe des Wahrscheinlichkeitsbegriffes ausgestalteten Standard vorschreibt. Für die Vergleichbarkeit aber reicht es nicht aus zu schreiben: "To make the results [der Analyse der Steuer-Lösung, R.O.] comparable with those of the effluent standard, we will assume that there is only one residual and only one waste treatment process".²⁾ Die Vergleichbarkeit wäre allerdings auch dann noch nicht erreicht, wenn wir in diesem Fall der nachträglichen Behandlungsmöglichkeit den Mälerschen Emissionssteuern einfach diejenige Ausgestaltung der Standards gegenüberstellen würden, die wir im Fall ohne Nachbehandlungsmöglichkeit betrachtet hatten, nämlich daß man nicht häufiger als während drei von hundert Zeiteinheiten einen bestimmten Grenzwert überschreiten darf. Ist eine Nachbehandlungs- und damit eine gewisse Steuerungsmöglichkeit der Emissionen gegeben, würden die

1) ebda., S.234

2) ebda., S.231

Firmen versuchen, eine einmal eingetretene Überschreitung des festgelegten Niveaus "auszunutzen" und "noch schnell" möglichst viel zu emittieren, während sie durch die Mäler-schen Emissionssteuern für jedes "Gramm" Schadstoffemission belastet werden würden, unabhängig davon, ob es "produzierte" oder stochastische Emissionen sind, ob sie durch Nachbehandlung vermeidbar gewesen wären oder nicht. Dieses fehlgesteuerte Verhalten bei Standards will Mäler dadurch entmutigen, daß er eine "more complicated alternative"¹⁾ der Standard-Ausgestaltung formuliert, die impliziert, "that a moderate fall in environmental quality can be tolerated for some time, but a large fall in environmental quality may only be tolerated for a very short time."²⁾ Diese Alternative führt zwar dazu, daß "the optimal waste treatment policy will be similar to that for effluent charges"³⁾, aber "only if one is willing to accept an increasing complexity of the standards"⁴⁾, die sich dann auch auf ihre Durchsetzung erschwerend, also effizienzmindernd auswirken würde. Es gibt aber eine andere Möglichkeit, den Standard so auszugestalten, daß die Firmen weder mit der Entschuldigung stochastischer Emissionen eine bewußte Emissionserhöhung verschleiern noch eine einmal geschehene Überschreitung festgelegter Grenzen "ausnutzen" können.

Die genannte "Entschuldigung" hatten wir bereits dadurch ausgeschlossen, daß nur während einer bestimmten Anzahl von Zeitperioden die festgelegten Emissionsgrenzen überschritten werden dürfen. Die "Ausnutzung" einer einmal eingetretenen Überschreitung des Grenzwerts können wir nun dadurch verhindern, daß die Zeiteinheiten so klein gemacht werden, daß ein solches "Ausnutzen" praktisch nicht möglich ist. Der Standard könnte etwa lauten, daß in nur 300

1) ebda., S.234 und S.221

2) ebda., S.221

3) ebda., S.234

4) ebda., S.235

von 10.000 aufeinander folgenden Betriebsminuten eine festgesetzte Grenze überschritten werden darf, wobei zusätzlich noch bestimmt werden müßte, daß nach jeder Minute, in der der Grenzwert übertroffen wurde, mindestens eine Minute zu folgen hat, in der die Firma die Grenze unterbietet. Dies, um sicherzustellen, daß der Emittent nicht die praktische Unmöglichkeit, innerhalb einer Minute die Emission stark zu steigern, dadurch umgeht, daß er mehrere der "Überschreitungsminuten" hintereinander schaltet. Durch eine solche Ausgestaltung der Emissionsstandards würde das Ziel, nämlich daß die angestrebte Immissionsqualität nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit unterschritten wird, erreicht werden. Der Standard würde so keine unerwünschten Anreize mehr auslösen.

Aber gilt nicht auch hier, was Mäler gegen seine "more complicated alternative" gesagt hat, nämlich daß sich die größere Komplexität auf die Durchsetzung des Standards negativ auswirken würde? Nun, in dem von uns betrachteten Fall mit stochastischen Emissionen, die einer Nachbehandlung fähig sind, und in dem die Nachbehandlung im Hinblick auf Ausmaß und Qualität der Reinigung weitgehend vom Emittenten regulierbar ist, könnte eine Steuerlösung wohl nur mithilfe automatisch messender und registrierender Geräte durchgeführt werden. Sonstige Methoden der Emissionsermittlung, wie z.B. Berechnung¹⁾ und "Überprüfen, ob sich etwas geändert hat"²⁾, scheiden wohl wegen der Flexibilität, mit der der Emittent seine Emissionen steuern kann, wie auch wegen ihres Zufallscharakters aus. Solche automatischen Geräte aber müßten auch bei der oben diskutierten Standard-Lösung verwendet werden. Allerdings mit einem Unterschied, der im Anzeige-

1) S. dazu C.I.2.2.1.2

2) S. dazu C.I.2.2.1.4

teil des Meßgerätes liegt.¹⁾ Innerhalb der Steuer-Regelung müßte nur der jeweils kumulierte Stand der Emission angezeigt werden, während es hierbei uninteressant wäre zu wissen, welcher konkrete zeitliche Emissionsverlauf zu der angezeigten Gesamthöhe geführt hat. Bei Standards hingegen käme es gerade auch darauf an. Dies wäre also eine zusätzliche Leistung, die der Anzeigeteil des Meßgerätes bei Standards verglichen mit Steuern zu erbringen hätte.

Die Überlegung bezüglich der Meßgeräte gilt auch für den oben bereits behandelten Fall ohne Nachbehandlungsmöglichkeiten, in dem Mäler nach den Schwierigkeiten der Durchsetzung seines Standards nicht fragt, sondern nur die in die falsche Richtung gehenden Anreize herausstellt. Durch eine "richtige" Ausgestaltung läßt sich dieses Problem, wie wir gesehen haben, überwinden. Es bleibt aber, wie im Fall mit Nachbehandlungsmöglichkeit, das Erfordernis, daß der Anzeigeteil des Meßgerätes bei Standards auch eine nachträgliche Überprüfung des zeitlichen Emissionsverlaufes ermöglichen muß. U.U. kann das allerdings auch bei Steuern als notwendig angesehen werden, nämlich dann, wenn es der Umweltbehörde nicht gleichgültig ist, ob die Emissionen einigermaßen konstant über die Zeit verteilt sind oder konzentriert, z.B. am Anfang der Periode anfallen. In diesem Fall müßte sich bei zeitlicher Konzentration der Emissionen der zu zahlende Steuerbetrag durch "Strafpunkte" erhöhen, was nur möglich ist, wenn auch der zeitliche Verlauf der Emission aufgezeichnet wird. Wir kommen dann zu dem Schluß, daß Standards der Steuer-Lösung weder allokativ noch in bezug auf die Schwierigkeiten ihrer Durchsetzung unterlegen sind. Spielt der zeitliche Verlauf der Emissionen aber nach der Meinung der Umweltbehörde keine Rolle, sind Standards den Steuern aus zwei Gründen

1) S. dazu auch C.I.2.1

unterlegen: Erstens weil der Anzeigeteil des Meßgerätes komplizierter ist (zusätzliche Anzeige des zeitlichen Emissionsverlaufes) und zweitens weil die Standards etwas leisten, was gar nicht als notwendig angesehen wird: nämlich eine relativ gleichmäßige Verteilung der Emissionen über die Zeit. In diesem Fall sind die Standards also "zu gut". Da aber eine besondere Berücksichtigung der zeitlichen Verteilung der Emissionen wohl als realistisch anzusehen ist, können wir für den Fall mit Nachbehandlungsmöglichkeiten Mälers Behauptung von "much more profound differences [zwischen Standards und Steuern als im Fall ohne solche Möglichkeit, R.O.]" zurückweisen und schließlich festhalten, daß es auch bei stochastischen Emissionen solche Ausgestaltungen von Standards gibt, die keine emissionsfördernden Anreize mit sich bringen.

B.II Empirische Argumente: Ist die alloкатive Überlegenheit von Steuern erheblich?

Nachdem wir im Abschnitt B.I gesehen haben, unter welchen Voraussetzungen im Prinzip mit einem alloкатiven Vorsprung der Steuer-Lösung gegenüber der Standard-Regelung zu rechnen ist, fragen wir nun nach dem zu erwartenden Ausmaß der alloкатiven Differenz zwischen Standards und Steuern.

Es kann in diesem Abschnitt nicht darum gehen, diese Frage durch eigene Berechnungen aufgrund gegebenen statistischen Materials oder gar durch eigene Erhebungen solchen Materials zu beantworten. Dies würde den gesteckten Rahmen der Arbeit bei weitem übersteigen. Aber es ist auch nicht einmal eine kritische Auseinandersetzung mit der Art und Weise beabsichtigt, in der die vorliegenden Berechnungen der alloкатiven Differenz zwischen Standards und Steuern zustande gekommen sind. Denn dies würde zunächst die m.E. bisher nur unzureichend geführte Diskussion der Frage erfordern, auf welche Weise man die für die Bedürfnisse des Ingenieurs in der technischen Literatur erarbeiteten Kostenanalysen alternativer Umweltschutzmaßnahmen für eine ökonomische Betrachtung der Probleme überhaupt sinnvoll verwenden kann. Auch eine solche Fragestellung würde hier zu weit führen. Ich beschränke mich daher im folgenden darauf, die Ergebnisse, zu denen die vorliegenden Untersuchungen gekommen sind, zu nennen.

Es ist überraschend, feststellen zu müssen, auf wie wenig empirisches Material sich die theoretisch recht intensiv geführte Diskussion um alternative Umweltinstrumente, insbesondere die Diskussion des Vergleichs von Standards und Steuern, stützt, und wie wenige empirische Untersuchungen die theoretische Diskussion bisher ausgelöst hat.

Genaue Berechnungen der allokativen Differenz zwischen Steuern und Standards liegen anscheinend nur für den Delaware-Fluß vor.¹⁾ Die Abwasserprobleme des Ruhrgebietes dürften statistisch ebenfalls gut durchleuchtet sein, aber Kostenvergleiche zwischen Standards und Steuern sind mir für dieses Gebiet nicht bekannt. Schließlich ist noch das 2. Sondergutachten des Rats von Sachverständigen für Umweltfragen²⁾ zu nennen, in dem der Versuch unternommen wird, die allokativen Differenz zwischen Standards und Steuern im Abwasserbereich für die BRD zu bestimmen. Es heißt dort aber einschränkend: "Derartige vergleichende Kostenberechnungen [wie sie für einen Vergleich von Standards und Steuern eigentlich notwendig wären, R.O.], die einen erheblichen Datenumfang voraussetzen, liegen jedoch bisher in der BRD nicht vor. Als Beurteilungshilfe zu verschiedenen hier anstehenden Fragen ist deshalb versucht worden, auf der Grundlage der letzten A b w a s s e r - s t a t i s t i k (1969) für den ö f f e n t l i c h e n Bereich der gesamten BRD unter einigen realitätsorientierten Annahmen eine solche V e r g l e i c h s r e c h - n u n g durchzuführen."³⁾

Das Gutachten kommt zu folgendem Ergebnis: "Im Vergleich zur Delaware-Berechnung mit einem Verhältnis von fast 2:1 [Verhältnis der gesamten Reinigungskosten bei einem uniformen Emissionsstandard zu denjenigen gesamten Reinigungskosten, die bei einer zur selben Wasserqualität führenden Emissionssteuer entstehen, R.O.] ergibt sich für die BRD ... für den Emissionsstandard gegenüber einer Abgabengeldlösung ein jährlicher Mehraufwand von rd. 50 %

1) Wright, J.F. und Proggess, R., Water quality planning and management experiences of the Delaware River Basin Commission. 5th International Water Pollution Resources Conference 1970, Pergamon Press 1971;

Kneese, A.V., The Ruhr and the Delaware, JSED, Okt.1966

2) Die Abwasserabgabe. Wassergütwirtschaftliche und gesamtökonomische Wirkungen, Stuttgart usw. 1974

3) ebda., S.16; Sperrung dort, Unterstreichung von mir, R.O.

[also ein Verhältnis von 1,5:1, R.O.], d.h. rd. 580 Mill DM/a." ¹⁾ Dies gilt unter der Voraussetzung, daß der bereits verwirklichte durchschnittliche BSB₅-Reinheitsgrad von 57 % auf 73 % angehoben werden soll. Den absoluten Betrag, der im Jahr pro Kopf der Bevölkerung in der BRD knapp 10 DM ausmachen würde, mag man erheblich oder marginal nennen, - der prozentuale Unterschied jedoch fällt jedenfalls sehr deutlich aus. Aber wie auch immer man diese Zahlen beurteilt, wie auch immer sie in anderen Bereichen der Umweltschutzpolitik aussehen mögen, - man könnte sich auf den Standpunkt stellen, daß deswegen stets eine Steuer-Lösung vorzuziehen sei, weil sie allokativ niemals ungünstiger abschneiden kann als eine Standard-Regelung und nur in dem speziellen Fall der Standard-Regelung genau gleichkommt, in dem die Vermeidungsfunktionen der Emittenten identisch sind. Bevor man aber einen solchen Standpunkt einnimmt, sind noch andere, ebenfalls wichtige Eigenschaften der beiden Instrumente zu überprüfen. Das geschieht im Abschnitt C. Zunächst aber (Abschnitt B.III) wollen wir noch fragen, ob die bei einer Standard-Regelung ungünstigere Allokation sich stets und notwendigerweise einstellen muß.

1) ebda., S.17

B.III Führt das Eigeninteresse der Emittenten zur Überwindung der suboptimalen Standard-Allokation?

Im vorhergehenden Abschnitt haben wir gefragt, von welchem Ausmaß die allokative Differenz zwischen uniformen Standards und Steuern in der Realität wohl sein dürfte.

Nun wollen wir untersuchen, ob die suboptimale Allokation, die die Einführung eines Systems von uniformen Standards mit sich bringt, auf die Dauer und notwendig bestehen bleiben muß.

Während kaum ein Autor, der sich zur Ökonomie des Umweltschutzes äußert, die Darstellung der prinzipiellen allokativen Überlegenheit der Steuer-Lösung übergeht, wird, wie wir gesehen haben, der Frage unseres vorhergehenden Abschnittes - dem quantitativen Ausmaß dieser Überlegenheit - schon beträchtlich weniger Aufmerksamkeit gewidmet. Und das Problem, das wir jetzt betrachten wollen - die Frage der "Stabilität" der suboptimalen Allokation einer Standard-Lösung - ist m.W. bisher sogar überhaupt nicht behandelt worden.¹⁾ Zwar mag es richtig sein, daß die

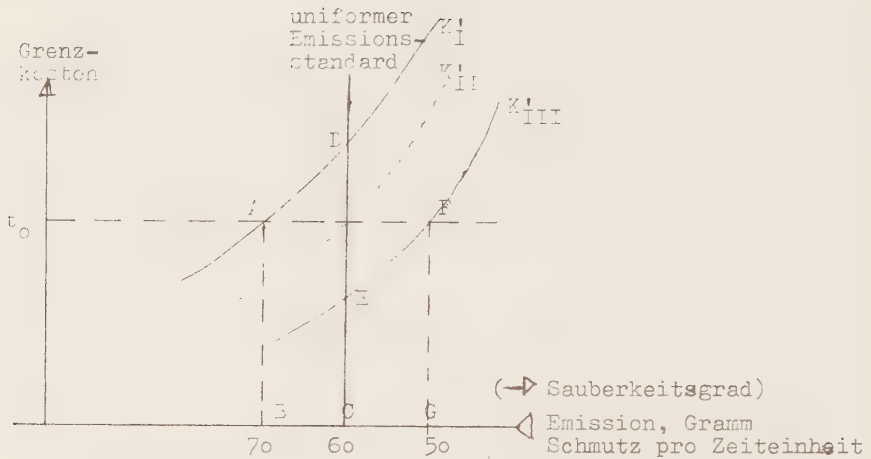
1) Das ist zum Zeitpunkt des Abschlusses der Arbeit nicht mehr richtig. Buchanan, J.M. und Tullock, G. erörtern in AER vom März 1975 unter der Überschrift "Polluters' Profits and Political Response: Direct Control Versus Taxes" mithilfe der ökonomischen Theorie der Politik die Frage, welches der beiden Umweltinstrumente wohl angewendet werden wird. In ihrem Abschnitt IV, der, obwohl dort zwei Konsumenten betrachtet werden, unseren Überlegungen vollkommen parallel läuft, heißt es: "The difference between this model [uniforme Standards, R.O.] and the idealized quota scheme [differenzierte Standards, R.O.] lies in the fact that at Q_c [in Abb.19 bei 60g, R.O.], the marginal evaluations differ as between the two persons. [Es sind unterschiedliche Nachfrageelastizitäten angenommen. Bei uns: unterschiedliche Grenzkostenkurven der Vermeidung, R.O.] There are unexploited gains from trade [bei uniformen Standards, R.O.], even under the determined overall quantity restriction. It will be mutually advantageous for the two persons to exchange quotas and money". (S.144 f) Und: "the quota scheme plus the exchange process produces allocative and distributive results identical to those generated under the ideal tax." (S.145) Die (scheinbaren und tatsächlichen) Schwierigkeiten, die dem Quoten-Tausch entgegenstehen könnten, werden allerdings nicht erörtert.

Unterlegenheit der Standard-Allokation nicht nur "am Anfang" gegeben ist, sondern auch auf die Dauer bestehen bleibt; dies scheint mir aber nicht gerade auf der Hand zu liegen. Ganz im Gegenteil. Denn man würde doch zunächst erwarten, daß ein Umweltinstrument, das den Emittenten durch eine ungünstige Verteilung der Reinigungsaufgaben mehr Kosten aufbürdet als für die Erreichung des Umweltzieles eigentlich notwendig ist, sie dazu anreizt, die Reinigungsaufgaben privat günstiger zu verteilen, da jeder davon profitieren könnte. Dies ist der Ausgangspunkt und gleichzeitig der Kern der folgenden Überlegungen, die versuchen herauszuarbeiten, unter welchen Bedingungen es zu einer solchen privaten Umverteilung der Reinigungskosten kommen kann.

Wie wir bereits in Kapitel B.I gesehen haben, müssen zweierlei Gründe für die Existenz von allokativen Differenzen bei Steuern und Standards unterschieden werden. Erstens ist es möglich, daß zwischen den Firmen Kostenvorteile in bezug auf den Reinigungsgrad bei gegebener Menge des emittierten Mediums bestehen. Zweitens können sich Kostenvorteile ergeben in bezug auf die Reinigung der Mengen des emittierten Mediums bei gegebenem Reinigungsgrad (Skalenvorteil). Zunächst betrachten wir nur den ersten Fall.

Abb. 19 stellt die Situation dreier Emittenten dar, die die Umwelt durch Abwasser verschmutzen. Den Emittenten II berücksichtigen wir jedoch erst später. Wird nun ein uniformer Emissionsstandard festgesetzt, darf jede der beiden Firmen nur noch, so wollen wir annehmen, 60 g pro Zeiteinheit emittieren.¹⁾ Sind die Vermeidungskostenverläufe wie in der Zeichnung zwischen den beiden Firmen unterschiedlich, ist die Allokation unteroptimal, da man

1) Selbstverständlich wären auch anders ausgestaltete Standards (was nichts mit der "Schärfe" des Standards zu tun hat) denkbar. S. dazu Kapitel A.II.



K_I : Grenzkostenkurve der Reinigung des teuer reinigenden Emittenten

K_{III} : Grenzkostenkurve der Reinigung des billig reinigenden Emittenten

t_0 : Steuersatz, der bei einer Steuer-Regelung auferlegt werden müßte, wenn man dieselbe Immissionsqualität erzielen wollte, wie bei dem 60 g-Standard.

Abb. 19

denselben Gesamtreinigungserfekt mit geringeren Kosten erzielen könnte. In unserem Beispiel wären die geringsten gesamtwirtschaftlichen Kosten dann aufzubringen, wenn Emittent I 70, Emittent III aber nur 50 g emittieren würde. Dies ist genau die Verteilung des Reinigungsgrades, die bei einer Steuer in Höhe von t_0 oder innerhalb eines Systems mit Verschmutzungszertifikaten zustande käme. Die Emittenten, die einer uniformen Standard-Regelung unterworfen sind, haben nun ein Interesse daran, die optimale Allokation herbeizuführen. Denn solange ihre

Grenzkosten bei dem jeweils realisierten Reinigungsgrad noch unterschiedlich sind, besteht für jeden der beiden Emittenten die Möglichkeit, seine Lage durch eine Änderung des individuellen Reinigungsgrades - aber unter Aufrechterhaltung des Gesamtreinigungseffekts - zu verbessern. Solange nämlich die Grenzkosten unterschiedlich sind, gibt es stets eine solche Höhe der Ausgleichszahlung des I an den III, die niedriger (höher) ist als die Grenzkosten der Reinigung, die I (III) aufwenden muß. Aufgrund der Ausgleichszahlung kann I seinen Reinigungsgrad mindern, während III ihn erhöhen muß. Beide würden sich durch eine solche Absprache besser stellen. Erst wenn Emittent I 70 g und Emittent III 50 g emittiert, kann sich keiner mehr durch "Verkauf" von Reinigungsaufgaben verbessern. Die Höhe der Zahlung des I an den III ist nach oben durch die Einsparung des I (Fläche ABCD) und nach unten durch die zusätzlichen Kosten des III (Fläche ECGF) begrenzt.

Kommt ein solcher "Handel" nun zustande? Zunächst ist klar, daß dies nur dann der Fall sein kann, wenn die Umweltbehörde nicht auf der individuellen Erfüllung der uniformen Standards besteht. Aber warum sollte sie darauf bestehen? Es könnte sein, daß sie sich vor Zwistigkeiten innerhalb des Lagers der Emittenten fürchtet und ihr "klare Verhältnisse" in bezug auf die Reinigungspflichten jedes Emittenten wichtiger sind als die Erreichung eines allokativen Optimums. Dagegen aber wäre einzuwenden, daß die sich absprechenden Firmen ja durchaus der Umweltbehörde mitteilen könnten, welche Firma aufgrund der privaten Absprache wieviel emittieren darf. Im Rahmen seiner sowieso vorgesehenen Kontrollen würde das Umweltamt dann bei den einzelnen Emittenten nicht die Einhaltung des ursprünglichen einheitlichen, sondern der von den Firmen vereinbarten differenzierten Standards überwachen. Die Verhältnisse wären also genauso "klar" und der Kontrollaufwand der Umweltbehörde nicht höher. Er könnte sogar niedriger sein, wenn das Umweltamt nur die Immissionsqualität überwachen würde und für den Fall, daß die ge-

wünschte Qualität nicht erreicht wird, mit der Wiedereinführung uniformer individueller Standards droht.

Eines der möglichen Probleme solcher Vereinbarungen besteht darin, daß sich nicht alle Emittenten an der Absprache beteiligen werden. Theoretisch können das nur diejenigen Emittenten sein, deren Grenzkostenkurve der Vermeidung einen durchschnittlichen Verlauf aufweist - wie K'_{II} in der Zeichnung. Sie können von der Absprache nicht profitieren und nehmen deswegen an ihr nicht teil. Würden sie zwangsweise in die Absprache mit einbezogen, so bildeten sie eine Gruppe von Firmen, die weder Ausgleichszahlungen leisten noch erhalten, sondern lediglich den von der Umweltbehörde geforderten Standard erfüllen. Genau dies ist auch der Fall, wenn sie außerhalb der Absprache bleiben. Daß diese Firmen versuchen könnten, weniger zu reinigen als sie müßten, muß selbstverständlich bei der Planung der Überwachungsmaßnahmen berücksichtigt werden. Es ist allerdings nicht einzusehen, warum gerade die Emittenten mit durchschnittlichen Vermeidungskostenfunktionen einen besonderen Anreiz haben sollten, ihren Reinigungspflichten nicht nachzukommen. Das gilt auch für den Fall, in dem Firmen, die nicht der durchschnittlichen Vermeidungskostenfunktion unterliegen, - aus welchen Gründen auch immer - nicht der Absprache beitreten wollen. Sie müssen gleichfalls auf 60 g reinigen, und die Umweltbehörde muß es kontrollieren.

Die Tatsache, daß sich nicht alle Emittenten an privaten Absprachen über die Umverteilung der Reinigungspflichten beteiligen werden, gefährdet also das Zustandekommen solcher Absprachen nicht.

Ist die Absprache erst einmal in Kraft und wird die gewünschte Immissionsqualität zunächst tatsächlich erreicht, besteht für den Fall, daß nur die Immission gemessen wird, die Gefahr, daß einzelne Emittenten "im

Schatten" der insgesamt erreichten Umweltqualität "heimlich" ihre Emissionen erhöhen. Es würde zwar bald ans Licht kommen, daß sich mindestens ein Emittent nicht absprachegemäß verhält, man wüßte aber zunächst nicht welcher. Die Konsequenz dieses Falles von "unlauteren" Emittenten wäre, daß man die individuelle Überwachung einführen müßte, zu deren Durchführung ein gemeinsames Organ der Firmen vom Umweltamt verpflichtet werden könnte. Die Gefahren, die der Absprache von dieser Seite drohen, können also überwunden werden. Außerdem dürfte als ein disziplinierendes Instrument die Drohung der Umweltbehörde wirken, sie werde wieder individuell einheitliche Standards festlegen.

Man könnte denken, daß die Schwierigkeiten, die der Absprache von einer etwaigen Unlauterkeit der Emittenten drohen, sich von vornherein dadurch vermeiden ließen, daß man nicht auf luftige Versprechungen über vorzunehmende Reinigungen baut, sondern gleich übereinkommt, eine gemeinsame "große" Reinigungszentrale zu errichten, zu der alle Absprache-Teilnehmer ihre Abwässer hinleiten.¹⁾ Das ist jedoch nicht möglich, da es zur anteiligen Finanzierung der Anlage notwendig wäre, Menge und Schmutzgehalt des zugeleiteten Mediums für jeden Emittenten zu kennen. Seien die Emittenten ehrlich oder unlauter, die Emissionsfeststellung erfolgte jeweils in genau der gleichen Weise wie im Fall ohne zentrale gemeinsame Reinigungsanlage.

Dasselbe gilt für eine gemeinsame "Flußsäuberungsanlage". Sie würde zunächst ein öffentliches Gut, nämlich Sauberkeit des Flusses, produzieren, das von "unlauteren" Emittenten durch vermehrte Emissionen übernutzt werden würde. Die Konsequenz wäre auch hier schließlich die Einführung der individuellen Emissionsüberwachung.

1) Wenn dies, von den Reinigungskosten her gesehen, überhaupt sinnvoll wäre.

Nichts anderes ergibt sich, wenn man im Fall der Flußsäuberungsanlage unterstellt, es gebe "outsider". Nur wenn bei ihnen die Einhaltung des 60 g-Standards nicht individuell kontrolliert wird, könnten sie als "free rider" von der Sauberkeit des Flusses profitieren.

Es zeigt sich also, daß, jedenfalls solange man individuell überwacht, durch die Absprache der Emittenten - sei es über eine andere Verteilung der Reinigungslasten oder über die Gründung einer zentralen Emissions- oder Immissionsreinigungsanlage - mit oder ohne Außenseiter kein free rider-Problem entsteht.

Eine mögliche Schwierigkeit beim Zustandekommen einer Absprache über die Umverteilung von Auflagen liegt in der möglicherweise großen Zahl von Teilnehmern. Aber auch dieses Argument ist nicht stichhaltig, da - wie beim Verkauf von, sagen wir, Textilien oder Emissionsfiltern - die zum Abschluß der Absprache notwendigen Beziehungen stets nur Zweier-Beziehungen zu sein brauchen. Zwar kann ein Emittent nacheinander mit mehreren anderen Emittenten verhandeln und evtl. von jedem von ihnen Reinigungsaufgaben übernehmen oder auch mehreren Emittenten nacheinander Teile "seiner" Auflagen abgeben. Es handelt sich aber immer um zweiseitige Kontrakte - oder genauer: stets sind die Beziehungen als reine zweiseitige Beziehungen denkbar - wie auf "normalen" Märkten auch, sodaß wir uns also um das Problem der großen Zahl und die damit verbundenen Schwierigkeiten von Abstimmungen, free riders, unvollkommenen Informationen etc. nicht mehr zu kümmern haben, als in jeder Analyse von in der Realität vorkommenden Märkten auch. Im Fall der vielen Emittenten bleibt dann nur noch das Problem, daß wahrscheinlich die optimale Allokation nicht "sofort", sondern erst im Laufe einiger Zeit, in der "jeder mit jedem" Verhandlungen führt, erreicht wird, während es bei nur zwei Emittenten - wie in der Zeichnung - natürlich schneller ginge. Wir sehen daraus, daß die potentiellen

Vorteile einer Umverteilung von Reinigungsgraden auch einen ausreichenden Anreiz darstellen, die Umverteilung vorzunehmen, falls die Vermeidungskostenfunktionen unterschiedlich genug sind. Ob dies aber der Fall ist, und ob die Vorteile der Umverteilung ausreichend groß sind, hängt von den bei Standards anfallenden Transaktionskosten ab, da die Firmen ja erst durch Informationsaustausch untereinander in Erfahrung bringen müssen, wer wieviel Auflagen zu welchem Preis bereit ist zu übernehmen. Innerhalb der Steuer-Lösung entstehen diese Transaktionskosten nicht, da die Verkündung des Steuersatzes durch das Umweltamt ja einen vollkommenen, sich bereits im Gleichgewicht befindlichen Markt simuliert, auf dem gilt, daß (a) der Marktpreis für eine Schadstoffeinheit (i.e.: der Steuersatz) feststeht und bekannt ist, (b) jeder Emittent die für ihn optimale Schadstoffmenge "produzieren" kann, ohne sich mit anderen Emittenten absprechen zu müssen und (c) die Emittenten keine Rückwirkungen ihrer Entscheidungen auf den Preis zu erwarten haben. Die den Emittenten entstehenden Transaktionskosten unter einer Standard-Lösung könnte die Umweltbehörde durch einen Transfer derjenigen Informationen an die Emittenten mindern, über die sie beim Einsatz jedes Umweltinstruments verfügen muß: Informationen über die durchschnittliche und wenigstens auch einige individuelle Vermeidungskostenfunktionen.¹⁾

Wir wollen am Schluß dieser Überlegungen noch die zweite Art von Reinigungsvorteilen, die wir unterschieden haben, betrachten: den Kostenvorteil in bezug auf die Menge bei gegebenem Reinigungsgrad (Skalenvorteil). Wenn ausschließlich ein solcher Skalenvorteil vorliegt, ist es für das Erreichen des Optimums lediglich erforderlich, daß ein "Mengen-Tausch" stattfindet, die Reinigungsgrade also

1) S. dazu C.I.3

von Emittent zu Emittent gleich sind. Ist der Skalenvorteil tatsächlich gegeben, kann jeder Emittent von einem solchen Mengen-Tausch profitieren. Man wird daher annehmen, daß er - wie im Falle der Steuer-Lösung - auch bei einer Standard-Regelung zustande kommt. Im Vergleich mit einem Kostenvorteil in bezug auf den Reinigungsgrad gilt das umso mehr bei einem Skalenvorteil, da die Umweltbehörde ja hier nicht einmal andere als die von ihr ursprünglich geforderten Reinigungsgrade genehmigen muß. Außerdem sind die im Falle des reinen Skalenvorteils entstehenden Transaktionskosten - um den Mengen-Tausch zu bewirken - auch nicht beschränkt auf die Standard-Lösung (wie beim Kostenvorteil in bezug auf den Reinigungsgrad), sondern fallen innerhalb einer Steuer-Regelung genauso an. Die Umweltbehörde kann die Transaktionskosten auch auf dieselbe Art und Weise mindern wie dort.

Es ist also auch hier kein entscheidender Grund zu sehen, warum das Interesse der Emittenten nicht zu der Situation führen sollte, in der - unter der Voraussetzung des öffentlichen Eingriffs in Form des Standards - ihr privates Optimum mit dem öffentlichen zusammen fällt.

Wir sehen hier noch einmal, welche Rolle die Unterscheidung der zwei Arten von Kostenvorteilen spielt. Ohne diese Differenzierung wäre es nicht möglich gewesen zu erkennen, daß es Situationen gibt, in denen ausschließlich die "Umverteilung von Auflagen" zum Optimum führt, daß aber auch Fälle denkbar sind, in denen man lediglich durch eine "Umverteilung der Mengen" den gewünschten Zustand erreicht. In der Realität wird wohl stets beides notwendig sein.

Unsere "modellimmanenten" Überlegungen haben das Resultat erbracht, daß eigentlich auch bei uniformen Standards das Optimum erreicht werden müßte. Wenn wir nun aber die dabei gemachten Voraussetzungen schrittweise auflösen, zeigen sich Argumente dafür, daß das erwartete Verhalten

der Emittenten in der Realität vielleicht doch nicht eintritt. Erstens kann es sein, daß die Vermeidungsfunktionen nicht unterschiedlich genug sind, um den Firmen in Anbetracht der Transaktionskosten eine solche Absprache lohnend erscheinen zu lassen. Stellt sich die optimale Allokation bei uniformen Standards nicht ein, hätte man dann - zusätzlich zu unseren Überlegungen im Abschnitt B.II - einen Hinweis in der Diskussion der Frage gewonnen, wie unterschiedlich die Vermeidungsfunktionen bzw. wie hoch die Transaktionskosten sind. Und zweitens kann es Abweichungen von dem bisher stets unterstellten Konkurrenzmodell geben. Beispielsweise wäre es denkbar, daß ein Emittent auf die für ihn möglichen Vorteile der Absprache verzichtet, nur um einen anderen Emittenten, der vielleicht sein Konkurrent ist, nicht auch in den Genuß dieser Vorteile kommen zu lassen.

Nun könnte noch eingewandt werden, es sei zwar möglich, daß auch bei uniformen Standards das alloкатive Optimum erreicht werde, daß dies u.U. aber gar nicht erwünscht sei. Wenn z.B. in einer Region die teuer und die billig reinigenden Firmen jeweils in bestimmten Teilen der Region ("im Osten" und "im Westen") konzentriert angesiedelt sind, würden die Absprachen dazu führen, daß die Umweltqualität in den Teilregionen unterschiedlich ist, was möglicherweise als nicht tragbar angesehen wird.¹⁾

Die Antwort auf diese Argumentation lautet, daß, da das selbe Ergebnis auch bei einem regional einheitlichen Emissionssteuersatz auftreten würde, in dieser Situation eben das alloкатive Optimum des Gesamtgebietes unerwünscht ist, und man daher bei einer Steuer-Lösung regional differenzieren müßte. Der Steuersatz für die Region mit den teuer reinigenden Emittenten wäre höher. Bei Standards dürften innerhalb der Teilregion Absprachen

1) S. dazu auch Abschnitt C.X

stattfinden und wären auch erwünscht, während man sie zwischen den Teilregionen nicht gestatten würde.

Wir können also festhalten, daß, selbst wenn alle für Steuern sprechenden theoretischen Argumente stichhaltig sind und wir stark unterschiedliche Vermeidungskostenfunktionen annehmen, der daraus resultierende alloкатive Nachteil der Standard-Lösung durch private Umverteilung der Reinigungspflichten aufgehoben werden kann und - unter bestimmten, aber nicht sehr restriktiven Voraussetzungen - auch tatsächlich aufgehoben wird. Allerdings erfordert dies - im Gegensatz zur Steuer-Lösung - Transaktionskosten. Die alloкатive Überlegenheit von Steuern gegenüber Standards liegt also nicht darin, daß die optimale Allokation nur bei Steuern, nicht aber im Rahmen einer Standard-Regelung erreicht wird, sondern darin, daß sie bei Steuern billiger verwirklicht wird als bei Standards, da hier zusätzlich Transaktionskosten anfallen.

C Weitere Kriterien für einen Vergleich von Standards und Steuern

I Überwachungskosten

1. Fragestellung

Während man sich über die - im engen Sinne des Kapitels B. - allokativen Nachteile uniformer Standards gegenüber Steuern weitgehend einig ist, bietet sich bereits bei der Erörterung des Kriteriums "Überwachungskosten" ein sehr widersprüchliches Bild.

Eine Gruppe von Autoren¹⁾ glaubt, daß die Durchführung einer Standard-Lösung mit vergleichsweise sehr hohen, eine Steuer-Regelung dagegen mit relativ niedrigen Überwachungskosten verbunden ist. Die Vorstellung scheint

1) Baumol, W.J., On Taxation ..., a.a.O.

Eine Gebührenlösung "utilizes global measures and avoids direct controls with all of their heavy administrative costs" (S.319).

Coddington, A., Notes on Information and Administrative Costs in the Theory of Externalities, in: OECD, Hrsg., Problems of Environmental Economics, Paris 1972.

"It is clear that a policy of direct control would also [wie eine Kompensation der Geschädigten, R.O.] involve very high administrative costs." (S.63)

Mills, E.S., Economic incentives in air-pollution control, in: Goldman, M.J., Hrsg., Ecology and Economics, New Jersey 1972 (1. Auflage 1967).

Die Überwachungskosten seien bei direkter Regulierung höher, weil im Gegensatz zu Steuern ständige Kontrollen notwendig seien. (S.148)

Tietenberg, T.H., Specific Taxes and the Control of Pollution: A General Equilibrium Analysis, in: QJE, November 1973, S.522: Einer der Hauptvorteile der Steuer-Lösung sei "ease of administration".

Seidenfus, St., Umweltschutz, politisches System und wirtschaftliche Macht, Referat auf der Bonner Tagung des Vereins für Sozialpolitik "Macht und ökonomisches Gesetz 1972, Berlin 1973, S.825.

dabei zu sein, daß man für Standards "direkte Kontrollen" der Emittenten brauche, ständig alle Emittenten überwachen müsse und die Kontrolleure schließlich doch von den Emittenten getäuscht würden.

Dagegen würden Steuern in den Firmen ein Eigeninteresse an der Emissionsreduktion wachrufen, sodaß, wenn die Emittenten erst einmal ihre private Optimalsituation gefunden hätten, der Überwachungsaufwand äußerst gering sei.

Eine andere Gruppe von Autoren¹⁾ glaubt dagegen umgekehrt, daß sich eine Standard-Lösung leicht und billig durch-

-
- 1) BMI-Arbeitsgruppe, Das Verursacherprinzip. Möglichkeiten und Empfehlungen zur Durchsetzung; in: Umweltbrief Nr.1, vom 26.10.73, hrsg. vom BMI.
Abgaben seien allokativ zwar von Vorteil, würden aber einen "u.U. höheren Verwaltungsaufwand" bedeuten. (S.13)

Downing, P.B., An Introduction to the Problem of Air Quality, in: Downing, P.B., Hrsg., Air Pollution and the Social Sciences, New York usw. 1971.

"Enforcement [eines Standards, R.O.] is theoretically easy because all that is necessary is a periodic check" (S.11), während bei Steuern genaue individuelle Messungen erforderlich seien. (S.12)

Frey, B.S., Umweltökonomie, Göttingen 1972.

Generelle Verbote (uniforme Standards) seien leicht zu administrieren. (S.113)

Kausch, H.-G., Grundzüge des Umweltrechts der USA am Beispiel der Lufteinhaltung, Kieler Diss.; in: BzUg, Heft A 11, Berlin 1972.

Bei Steuern entstünden erhebliche Überwachungskosten. (S.86)

Muraro, G., Anti-Pollution Policy and Cost-Allocation: The Issues in Practice, in: OECD, Hrsg., Problems of Environmental Economics, Paris 1972.

"The sacrifice of the optimum implied by a zero level of permitted pollution [also im Fall eines völligen Verbotes, R.O.] can be compensated by lower expenditure on supervision and administration." (S.44), oder auch: "it is considered less expensive to enforce a maximum limit than to measure the quality and quantity of emissions accurately, as would be necessary for levying charges" (S.48).

Jansen, Peter, Zur Problematik des Verursacherprinzips, Ergebnis internationaler Expertengespräche, in: BzUg, Heft A 7, Berlin 1972.

Steuern erforderten auf der staatlichen Seite einen riesigen Apparat. (S.18)

setzen lasse und die Administration von Steuern sehr teuer wäre. Die Begründung dafür scheint zu sein, daß man bei der Steuer-Lösung für jeden Schadstoff Meßgeräte in der Art des Stromzählers benötigt: automatisch, kontinuierlich und individuell messende und registrierende Apparaturen. Denn wie sonst ließe sich der zu zahlende Steuerbetrag ermitteln?

Standards dagegen wären - so offenbar die Vorstellung - eben wegen der "Direktheit", mit der sie ansetzen und wirken, und weil man sie so selten überprüfen müsse, billig zu implementieren.

Einige Autoren allerdings lassen sich weder in die eine noch in die andere Gruppe einordnen. Krier¹⁾ weist darauf hin, daß die Meinungen über die Überwachungskosten alternativer Umweltschutzzinstrumente unter den Ökonomen geteilt seien. Beckerman²⁾ meint, "the need to clarify the theoretical effects of alternative administrative arrangements" sei "obvious".

Wenige Autoren schließlich vertreten entschieden die These vom gleichen Überwachungsaufwand bei Standards und Steuern. Soweit ich sehe, ist der erste Autor, der sich so äußert, Nowotny: "Die verwaltungstechnischen Probleme und die Kosten der Einführung und Kontrolle eines solchen Systems [von Steuern, R.O.] sind sicher nicht zu unterschätzen, werden aber andererseits auch nicht höher liegen als die Kosten eines im gleichen Ausmaß wirkungsvollen Systems administrativer Maßnahmen."³⁾ Von nur einem Teil der Überwachungskosten, nämlich den Emissionsermittlungskosten, spricht Siebert. Er sagt kurz und bündig,

1) Krier, J.E., a.a.O., S.119.

2) Beckerman, W., Environmental Policy Issues: Real and Fictitious, in: OECD, Hrsg., a.a.O., S.32

3) Nowotny, E., Wirtschaftspolitische Aspekte des Umweltschutzes, in: ZfgSt 1972, Bd.128, S.687

daß die Emissionen bei Standards und Steuern im gleichen Maße überwacht werden müßten.¹⁾ Möller ist derselben Ansicht: "Eine Messung und Kontrolle der Umweltverschmutzung ist so oder so für jeden staatlichen Eingriff zum Umweltschutz erforderlich."²⁾ Mäler schließlich sagt: "One objection common to both effluent standards and effluent charges is the possibly high costs associated with the necessary monitoring of the waste flows."³⁾ Und: "With deterministic waste flows, both approaches require monitoring of the waste flows to the same extent."⁴⁾

Auch die zuletzt genannte Gruppe von Autoren ist, wie die anderen, offenbar der Ansicht, daß - trotz der Widersprüchlichkeit der angeführten Behauptungen - die Richtigkeit gerade ihrer These auf der Hand liege. Jedenfalls vermißt man auch hier eine überzeugende Begründung. Z.B. schreibt Nowotny in einer Fußnote zum oben zitierten Satz lediglich, daß der Staat ja "zur Erfassung der abgesetzten Mengen [des Schadstoffes, R.O.] und der Sicherstellung der tatsächlichen Zahlung des 'Preises' über einen Kontrollmechanismus verfügen muß, dessen Umfang und Kosten sich nicht unterscheiden von den für eine administrative Allokation nötigen Maßnahmen."⁵⁾ Das ist eine Umformulierung der ursprünglichen Behauptung, aber keine Begründung für sie.

Die Aussagen der Literatur zur Frage der Höhe der Überwachungskosten bei Steuern und Standards sind also widersprüchlich und kaum begründet. Sie sollen daher im folgenden näher überprüft und ergänzt werden.

1) Siebert, H., Das produzierte Chaos, a.a.O., S.160

2) Möller, H., Der Beitrag der Ökonomie zum Umweltproblem, unveröffentlicht, 1974, S.22

3) Mäler, K.-G., a.a.O., S.202, Unterstreichung von mir, R.O.

4) ebda., S.224.

5) Nowotny, E., a.a.O., Fußnote Nr.31, S.687 f.

Um den Überwachungsaufwand bei Steuern und Standards vergleichen zu können, unterteilen wir ihn in drei Bereiche¹⁾:

- die Ermittlung der Emission eines Emittenten (Ermittlungskosten),
- die Gewinnung von Informationen über den "richtigen" Steuersatz und die geeignete Steuerbemessungsgrundlage, bzw. über die "richtige" Höhe und Art des Standards (Informationskosten) und die
- Verwaltungskosten im engeren Sinne.

1) Unter speziellen Voraussetzungen, wie sie Buchanan, J.M., und Tullock, G., a.a.O., machen, nämlich Identität der Emittenten in jeder Beziehung und Output-Reduktion als einzige Möglichkeit der Emissionssenkung, wird eine weitere Kategorie von Überwachungskosten relevant: die Überwachung des Markteintritts bei einer Standard-Lösung, die ja wegen der Output-Senkung zu höheren Verkaufspreisen führt. Dieses Problem kann hier nicht mehr erörtert werden.

2. Ermittlungskosten

Wir gehen zunächst davon aus, daß die Umweltschutzzinstrumente bei den Emissionen ansetzen und wollen unter "Ermittlung" der Emissionen vorläufig nur die Messung verstehen. Im folgenden wird die Frage erörtert, ob die Kosten der Emissionsmessung bei Steuern und Standards unterschiedlich sind.

2.1 Kosten der Emissionsmessung (I)

Die Kosten der Emissionsmessung hängen im wesentlichen von

- a) der Genauigkeit der Messung
- b) der Zahl der Messungen pro Zeiteinheit bei einem Emittenten ab.

Zu a) Da die Kosten der Emissionsmessung mit der Genauigkeit der Messung i.d.R. ansteigen dürften wird man stets versuchen, nur so genau wie nötig zu messen. Was hierbei als nötig angesehen wird, hängt von den Kosten der Messung, der Zahl der durch die Messungen bekannt gewordenen Standard-Übertretungen bzw. der nicht "verschenkten" Steuereinnahme und von der Zahl der nicht erhobenen Gerichtsklagen ab. Man könnte nun denken, daß die "nötige" Meßgenauigkeit bei Standards geringer ist als bei Steuern, da ja im Falle der Steuern die genaue Höhe der Emission ermittelt werden muß, im Falle der Standards aber nur, ob der Standard verletzt wurde.

Im Prinzip kann eben diese Entscheidung - ob der Standard verletzt wurde oder nicht - nur getroffen werden, wenn die Höhe der Emission bekannt ist. Ungenauere Messungen würden dann entweder dazu führen, daß einige Standard-Übertretungen unerkannt und ungeahndet bleiben oder dazu, daß die Zahl der Gerichtsklagen größer ist als bei Steuern oder zu beidem. In dieser Hinsicht gleiche Ergebnisse sind also bei Standards und Steuern zu erwarten, wenn die Meßgenauigkeit gleich ist. In der Praxis aber könnte es sein, daß die Messung im Falle einer Standard-Lösung dadurch erleichtert wird, daß eine exakte

Ermittlung nur um den Standard-Wert herum erforderlich ist, weit ober- oder unterhalb dieses Werts dagegen eine grobe Messung ausreicht, während eine Steuer-Regelung eine gleich exakte Messung auf allen Emissionsniveaus verlangen würde. Falls die Kosten einer sehr genauen Messung größer sind als ihr Nutzen, der in einer geringen Zahl von Gerichtsklagen und von unerkannten Standardübertretungen bzw. "zu geringen" Steuerveranlagungen liegt, sind einfach die Messungen "zu genau", und zwar sowohl bei Standards wie bei Steuern.

Während die Genauigkeit der Messung im Prinzip (wenn auch vielleicht nicht in der Praxis) bei Standards und Steuern gleich sein muß, kann die Differenziertheit der Anzeige unterschiedlich sein.¹⁾ Denn im Falle der Steuern muß der Anzeigeteil des Meßgerätes - z.B. mithilfe eines Zeigers und einer Skala - das Ablesen der erreichten Emissionshöhe ermöglichen, bei Standards aber genügt es, wenn der Anzeigeteil des Meßgerätes aus, vereinfacht gesprochen, einer roten und einer grünen Lampe besteht. Dies erfordert u.U. auch weniger qualifiziertes Personal für die Entscheidung darüber, ob der Standard übertreten wurde oder nicht. Die beiden einzigen Vorteile von Standards gegenüber Steuern, die wir bei der Frage des Meßaufwandes entdeckt haben, liegen also einmal in der geringeren Meßgenauigkeit in bestimmten Meßbereichen und zum anderen in dem einfacheren Anzeigeteil des Meßgerätes. Ob sich diese Vorzüge bei der Konstruktion von Meßapparaturen tatsächlich auswirken oder sogar ins Gewicht fallen, muß von Fachleuten beurteilt werden.

Zu b) Die Zahl der bei jedem Emittenten pro Zeiteinheit durchzuführenden Emissionsmessungen ist - wie die Genauigkeit der Messung - abhängig von den Kosten der Messung und ihrem "Ertrag" in Form der nicht unerkannt

1) Dazu s. auch Abschnitt B.I.4

gebliebenen Fälle von Standard-Übertretungen (bzw. der nicht "verschenkten" Steuereinnahme) und der nicht erhobenen Gerichtsklagen.

Downing¹⁾ meint, daß der große Vorteil von Standards gerade darin liege, daß man mit einem "periodic check" auskomme, während man bei Steuern kontinuierlich messen müsse. Nun, falls man bei Standards glaubt, daß "periodic checks" genügen - eben weil das dann gegebene Verhältnis von Kosten und Ertrag der oben beschriebenen Einflußgrößen als günstig erscheint -, ist nicht einzusehen, wieso Steuern häufigere Messungen erfordern sollten. Argumentiert man, daß viele Emittenten, wenn relativ selten gemessen wird, gegen den Steuerbescheid klagen werden - mit der Begründung, die Messung sei zu einem "unglücklichen" Zeitpunkt durchgeführt worden, vor und nach der Messung hätten sie weniger emittiert -, lautet die Antwort, daß dieselbe Zahl von Klagen auch bei dem nur periodisch überprüften Standard erfolgen müßten. Argumentiert man, daß relativ seltene Messungen bei Steuern zu "zu niedrigen" Steuerbescheiden führen könnten, bedeutet das bei Standards, daß nicht alle Fälle der Standard-Übertretung erkannt werden.

Ein Unterschied zwischen Steuern und Standards besteht aber: Hat ein Emittent sich erst einmal in einer für ihn optimalen Weise und im Sinne der gesetzlichen Regelung an diese angepaßt, d.h., befolgt er die Vorschrift über die maximale Emission z.B. durch den Einbau einer bestimmten Reinigungstechnik (bei Standards), bzw. hat er diejenige Reinigungstechnik eingebaut, die sein Optimum verwirklicht (bei Steuern), so besteht für ihn unter der Steuer-Regelung - da er ja noch ständig Abgaben zahlen muß (falls er nicht die Emission gänzlich gestoppt hat) - stets der Anreiz, diese Steuer-

1) Downing, P.B., a.a.O., S.11

zahlung zu vermeiden. Durch bessere Vermeidungsmaßnahmen würde er sich schlechter stellen, denn sein Optimum hat er ja erreicht. (Den technischen Fortschritt betrachten wir an anderer Stelle). Der Emittent kann seine Steuerzahlungen nur durch Verschleierung der Emission verringern. Er wird also ständig versucht sein, Ressourcen aufzuwenden, um eine geringere Emission vorzuspiegeln als es tatsächlich der Fall ist. Dem muß die Umweltbehörde durch zusätzliche und/oder genauere Überwachungsmaßnahmen entgegenwirken. Ein solches Interesse an Emissionsverschleierung hat der Emittent unter der Standard-Regelung nicht, da seine Restemission ja zum Preise (i.e. Steuersatz) von Null erlaubt ist. Emissionsverschleierung wird häufig, muß aber nicht immer illegales Verhalten sein; es kann einfach in zusätzlichen Aufwendungen (Rechtsanwalt) zur Abwehr der Steuerzahlungen bestehen.¹⁾

Streng davon zu unterscheiden ist das Interesse von Emittenten, die laufenden Kosten einer einmal getroffenen Vermeidungsmaßnahme - z.B. der Benützung einer Reinigungsanlage - niedrig zu halten, auch wenn dies umweltschädigend wäre.²⁾ Dieses Interesse haben sowohl die Emittenten unter einer Steuer-Regelung wie die unter einer Standard-Lösung.

2.2 Kosten der Emissionsmessung (II)

Oben ist ganz allgemein festgestellt worden, daß - abgesehen von der im Fall der Standards möglicherweise geringeren Meßgenauigkeit, dem einfacheren Anzeigeteil des

1) Bei Jansen, P., a.a.O., findet sich z.B. der Hinweis: "Auf der Seite der Unternehmen wird ... ein ähnlicher Apparat [wie der staatliche zur Emissionsermittlung im Falle von Steuern, R.O.] zur Abwehr der Abgabenforderungen entstehen." (S.18). Daraus leitet der Atomphysiker Jansen die Forderung ab, "kooperativ eine Lösung zu finden." (S.18)

2) S. dazu auch Fußnote Nr.1, S.92.

Meßgerätes und der geringeren Versuchung zur Verschleierung - die Ermittlungskosten bei Standards und Steuern gleich sind. Es gibt nun eine Reihe von speziellen Umständen, in denen man auf den ersten Blick an diesem Ergebnis zweifeln könnte. Einige dieser Fälle sollen nun behandelt werden.

2.2.1 Der Stand der Meßtechnik

Wir wenden uns zunächst der Frage zu, ob der jeweilige Stand der Meßtechnik für die Entscheidung zwischen Standards und Steuern eine Rolle spielt, bzw. wofür die Berücksichtigung des Standes der Meßtechnik bedeutsam ist.

2.2.1.1 Direkte Messung

Ist die Meßtechnik z.B. sehr ausgereift - worunter wir verstehen wollen, daß billige, automatisch registrierende, für die individuelle und kontinuierliche Messung geeignete Geräte in der Art des Strom- oder Telephonzählers verfügbar sind -¹⁾, könnte man meinen, hier läge eine

- 1) Das ist bisher nur bei wenigen Emissionsarten der Fall. Die Kosten dieser Geräte dürften nicht unerheblich sein.

Siebert, H., a.a.O., z.B. schreibt ganz allgemein: "Es besteht kein Zweifel darüber, daß beachtliche Mittel für diese Kontrollen verwendet werden müssen." (S.160)

So auch Nowotny, E., a.a.O., S.687.

Downing, P.B., a.a.O.: "the measurement problem may, in some cases, be impossible" (S.12) bei den heute gegebenen Instrumenten.

Speziell zu den Kosten von Meßgeräten berichtet "Manager-Magazin" Nr.11, 1974, daß der Hamburger Senat, allein um einen Schadstoff eines Werkes zweifelsfrei messen zu können - nämlich die Fluor-Emissionen der Reynolds-Hütte -, 2 Mio DM für neue Meßgeräte bewilligen mußte. (S.61)

Knopp, Heller, Lahmann, Technik der Luftreinhaltung, Mainz 1972: "Automatische Meßgeräte sind zur Zeit nur für eine begrenzte Zahl von Fremdstoffen...lieferbar." (S.396)

Für den BSBG-Bedarf gibt es offenbar ein automatisches Meßgerät mit automatischer Registrierung: s.Dietrich, K.-R., Die Abwassertechnik, Heidelberg 1973.

Vester, F., Das Überlebensprogramm, München 1972, erwähnt ein neues "Laser-Lidar-Meßverfahren", das automatisch die Luftimmission mißt und registriert und sogar die Herkunft der Fremdstoffe erkennen kann. (S.60)

"ideale" Voraussetzung für eine Steuer-Lösung vor. Dies ist jedoch ein Irrtum. Was hier "ideal" ist, ist nicht ideal im speziellen Hinblick auf Steuern, sondern bietet ganz allgemein jeder Kontrolle der Umweltverschmutzung, also auch einer Standard-Lösung, besonders günstige Ansatzmöglichkeiten. Ist z.B. die Entscheidung für Standards gefallen, würde man, falls die beschriebene Meßtechnik verfügbar ist, selbstverständlich diese Technik zur Kontrolle einsetzen und könnte auf diese Weise jede - je nach Aufzeichnungstakt des Gerätes - beliebig kurze Verletzung des Standards erkennen. Wenn umgekehrt die verfügbare Meßtechnik noch unterentwickelt ist und dementsprechend die einzelnen Messungen teuer und ungenau sind, wäre dies kein Fall für eine Standard-Lösung. Vielmehr würde man bei Standards wie bei Steuern versuchen, die Zahl der Messungen gering zu halten und die Berechnung des Steuerbetrages bzw. die Entscheidung darüber, ob der Standard eingehalten wurde, neben den seltenen (weil teuren und ungenauen) Messungen im übrigen auf andere Grundlagen zu stützen.

2.2.1.2 Berechnung der Emission

Eine Möglichkeit, die Messung zu ersetzen, besteht in der Berechnung der Emission. Dazu ist die generelle naturwissenschaftliche Kenntnis der technischen Zusammenhänge zwischen verschiedenen Produktionsabläufen und -verfahren einerseits und der Emission andererseits und die spezielle Kenntnis der tatsächlichen Gegebenheiten beim Emittenten notwendig.

Sind die durchschnittlichen Kosten der Messung und der Berechnung konstant aber unterschiedlich, wird entweder

Fortsetzung Fußnote Nr.1) S.72:

Repenning, Zur Problematik des Verursacherprinzips, a.a.O.: "Es ist damit zu rechnen, daß Meßverfahren für die wichtigsten Stoffgruppen, soweit sie nicht bereits bekannt sind, demnächst vorliegen werden." (S.11)

nur gemessen oder nur berechnet.¹⁾ Wie es in der konkreten Situation auch sein mag - es ergibt sich niemals ein Wechsel von Standards zu Steuern oder umgekehrt; vielmehr muß das jeweils gewählte Umweltschutzzinstrument mit dem maximalen Nutzeffekt implementiert werden. Die Art der Implementation - hier: Messung oder Berechnung - richtet sich nach den genannten Umständen, nicht danach, ob Steuern oder Standards gewählt wurden. Oder anders ausgedrückt: In jeder Situation gibt es immer eine optimale Art der Emissionsüberwachung. Die Steuer-Lösung wie auch die Standard-Lösung müßten in eben dieser selben Art der Emissionsüberwachung gehandhabt werden.

Sind die durchschnittlichen Kosten der Berechnung nicht niedriger als die der Messung, kann eine weitere Möglichkeit, die Emissionsmessung zu ersetzen, in Betracht gezogen werden.

2.2.1.3 Indirekte Messung der Emission

Hier wird nicht direkt die mit einer Steuer oder einem Standard belegte Emission - z.B. SO_2 - gemessen, sondern nur eine leichter zu erfassende Begleiterscheinung der Emission, z.B. die Schwärze des Rauches. Diese muß aber nicht nur billiger zu messen sein als das SO_2 , sondern die Kostendifferenz darf auch nicht kleiner sein als die außerdem noch zu erwartenden negativen Auswirkungen der indirekten Messung. Dazu gehören die zusätzlichen Gerichtsklagen, die deswegen aufkommen werden, weil die Schwärze des Rauches und die SO_2 -Emission nicht vollständig korreliert sind und - falls die Steuerberechnung oder der Standard weiterhin an die SO_2 -Emission geknüpft ist - einige Emittenten geltend machen werden, daß "ihr" Rauch

1) Dabei ist unterstellt, daß die Genauigkeit der Berechnung und der Messung gleich ist. Ist sie ungleich, gehören zu den Kosten auch die wegen der geringeren Exaktheit eines der beiden Ermittlungsverfahren aufkommenden zusätzlichen Gerichtsklagen. In der Praxis gibt es zahlreiche Beispiele für starke Unterschiede zwischen amtlichen Emissionsmessungen wie auch Emissionsberechnungen.

trotz seiner Schwärze nicht den Anteil von SO_2 enthält, wie die Standardüberwachungsstelle bzw. die Steuertabelle des Umweltamtes unterstellt. Ganz gleich, wie das Umweltamt darauf reagiert - ob es die Umrechnungstabelle von Schwärze des Rauches in SO_2 so korrigiert, daß nicht mehr das mittlere Verhältnis von Schwärze zu SO_2 sondern ein maximales Verhältnis zugrundeliegt (so daß kein Emittent sich mehr beschweren kann) oder ob es einfach festlegt: ab sofort entfällt die Umrechnung, Standards bzw. Steuern sind direkt an die Schwärze des Rauches als Grundlage gebunden - das Ergebnis kann nicht optimal sein. Diese Unteroptimalität muß gegen die dann entfallenden Gerichtsklagen "aufgerechnet" werden. Ein weiterer negativer Effekt ist in dem dann einsetzenden Bestreben der Emittenten zu sehen, unter Aufwendung von Ressourcen "den Rauch zu weißen", also Emission zu verschleiern.¹⁾

Trotz aller Schwierigkeiten, die die indirekte Messung aufwirft - wenn sie günstiger ist als die direkte -, ist sie sowohl für Standards als auch für Steuern günstiger.

2.2.1.4 Teilweise und zeitweise Ersetzung einer Ermittlungsart durch eine andere

Nachdem die unter Einbeziehung aller Nebeneffekte billigste Art der Emissionsermittlung gewählt wurde (direkte Messung, indirekte Messung, Berechnung) taucht die Frage auf, auf welche Weise man es erreichen kann, daß die, wie wir annehmen wollen, immer noch sehr teuren Ermittlungen möglichst selten durchgeführt werden. Daß die Häufigkeit der Messung bei Steuern und Standards gleich ist, hatten wir für den allgemeinen Fall festgestellt. Jetzt geht es aber nicht allein um die richtige Häufigkeit der Ermittlungen (2.1) und auch nicht um den vollständigen Ersatz einer Art der Ermittlung durch eine andere (2.2.1.2

1) Dieses Verschleierungsbestreben hängt nicht vom eingesetzten Umweltinstrument ab.

und 2.2.1.3), sondern darum, auf welche Weise eine Ermittlungsart teilweise und zeitweise durch eine andere substituiert werden kann. Hier gibt es zwei Möglichkeiten.

1. Die Ermittlung, "ob sich etwas geändert hat".

Emissionsermittlungen müssen spätestens immer dann stattfinden, wenn sich beim Emittenten irgend etwas "Umwelt-relevantes" geändert hat. Das kann der Fall sein, wenn ein neuer input, ein (teilweise) neues Produktionsverfahren oder eine neue Reinigungstechnik verwendet wird, und wenn die Skala der Produktion erweitert oder reduziert wird. (Eine Änderung des outputs oder des output-mix muß hier nicht extra aufgeführt werden, da dies eine Änderung mindestens eines der angegebenen Umwelt-Einfluß-faktoren impliziert.)

Statt der Kosten für die Emissionsermittlung fallen also Kosten für die Beschaffung der Information darüber an, ob sich im Betrieb etwas Umweltrelevantes geändert hat. In dem Moment, in dem dies der Fall ist, muß die Emission wieder - auf die billigste Art - ermittelt werden. Folgende Einflußfaktoren bestimmen die Kosten der "Überprüfung, ob sich etwas geändert hat":

a. Die Flexibilität, mit der der Emittent die für die Emission verantwortlichen Teilbereiche des Produktionsablaufs (inputs, Produktionsverfahren und Teile davon, sowie Reinigungsverfahren) beeinflussen kann. Je größer diese Flexibilität ist, umso häufiger müssen Kontrollen durchgeführt werden, "ob sich etwas geändert hat". Die gesamte Überwachung ist dementsprechend teuer.

b. Der Grad der Unbemerkttheit, mit dem der Emittent solche Änderungen vornehmen kann. Je komplizierter und "unscheinbarer" die technischen Zusammenhänge sind, deren Änderung zu einer Änderung der Emission führt, desto "gründlicher" (von desto qualifizierterem Personal durchzuführen) müssen die Kontrollen sein. Sind die umweltrelevanten technischen Gegebenheiten aber einfach und "augen-

scheinlich", kann die Kontrolle z.B. durch die Öffentlichkeit, etwa die Anwohner stattfinden.

c. Die Zahl der Faktoren, von denen wesentlich die Höhe der Emission abhängt. (Innerhalb jedes der drei Bereiche: Inputs, Produktionsverfahren und Reinigungstechnik gibt es eine Vielzahl solcher möglicher "Faktoren"). Je höher diese Zahl ist, umso mehr Stellen des betrieblichen Ablaufs müssen die Kontrollen ansetzen.

Die spezifische Situation beim Emittenten entscheidet also über die Kosten der "Überprüfung, ob sich etwas geändert hat", damit auch über das Verhältnis dieser Kosten zu den Kosten der Emissionsermittlung und damit darüber, ob es sich lohnt, die Zahl der Emissionsermittlungen auf die bezeichnete Untergrenze zu beschränken und zwischenzeitlich nur die "Überprüfungen" vorzunehmen.

Die aufgrund dieses Kalküls zu findende kostengünstigste Methode der Emissionsüberwachung würde selbstverständlich sowohl bei Steuern wie auch bei Standards angewendet werden.

2. Die Emissionsvermutung

Statt ständiger eigener Emissionsermittlungen, die einen hohen Grad von Genauigkeit aufweisen, kann die Umweltbehörde auch - bei Standards wie bei Steuern - gegenüber den Emittenten eine "Emissionsvermutung" aussprechen, die auf nur sehr grobe Erhebungen gestützt ist. Emittenten, die glauben, sie seien bei dieser "Vermutung" zu hoch veranlagt worden, müssen ihre angeblich geringeren Emissionen nachweisen.¹⁾ Die Kosten der Emissionsvermutung bestehen erstens in der Tatsache, daß einige Emittenten zu gering eingeschätzt werden. Es ist nicht

1) Ramsey, W. und Anderson, C., Managing the Environment, New York usw. 1972, glauben dagegen, daß die Beweislast bei Steuern und Standards ungleich verteilt ist: Einen übertretenen Standard müsse die Behörde nachweisen, während es im Falle von Steuern der Emittent sei, der den Beweis überhöhter Steuerforderungen anbringen müsse. (S.171) Das hängt wohl von den jeweils gegebenen (und veränderbaren) gesetzlichen Bestimmungen ab.

anzunehmen, daß man ihre Zahl senken kann. Das wäre nur möglich, wenn die zu niedrig veranlagten Emittenten sich schweigend über ihren "Gewinn" freuen würden und man dann systematisch durch Höherveranlagung im nächsten Jahr die Zahl der "Schweiger" reduziert. Aber auch diese Emittenten werden sich beschweren und - auf die Aufforderung, ihre niedrigeren Emissionen nachzuweisen - behaupten, daß der exakte Beweis ihnen zu teuer sei. Die Kosten der Emissionsvermutung bestehen zweitens in den Aufwendungen, die bei denjenigen Emittenten anfallen, die tatsächlich zum Nachweis ihrer niedrigeren Emissionen antreten. Hier kommt es wesentlich darauf an, welche Beweise die Umweltbehörde fordert. Sind es dieselben, die auch sie für sich zu erbringen versuchen würde, wenn sie selbst die genaue Emissionshöhe feststellen müßte? Und wäre das Vorlegen dieser Beweise einfacher und billiger vom jeweiligen Emittenten, der nur seine eigene Situation kennt, diese aber sehr genau, vorzunehmen, oder von der Umweltbehörde, die Erfahrung im Sammeln und Bewerten von Emissionsdaten hat, aber über die einzelbetrieblichen Verhältnisse weniger informiert ist? Diese Kosten müssen mit den Kosten der anderen Methoden der Emissionsermittlung verglichen werden. Lohnt sich die Emissionsvermutung, lohnt sie sich sowohl für Standards wie für Steuern?

Wir können also zusammenfassend feststellen, daß das in 2.1 zunächst allgemein abgeleitete Resultat - daß der Ermittlungsaufwand für Standards und Steuern gleich sein muß - auch für den speziellen Fall gilt, in dem der Stand der Meßtechnik und die sich daraus ergebenden Konsequenzen in die Überlegungen einbezogen werden. Sind die Emissionskosten hoch, wird man bei Standards wie bei Steuern nach Ersatzlösungen suchen (indirekte Messung, Berechnung, Überprüfen, ob sich etwas ändert, Emissionsvermutung). Welche dieser Ersatzlösungen die günstigste ist, hängt von den konkreten Umständen ab, die beim Emittenten vorliegen. Die in einer bestimmten Situation günstigste Lösung des Emissionsüberwachungsproblems ist

sowohl für Steuern wie Standards die günstigste. Wir sehen damit außerdem, daß es bei einer Steuer-Lösung nicht in jedem Fall ratsam ist, sie gänzlich ohne "direkte" innerbetriebliche Kontrollen - deren Fehlen für viele Autoren gerade der Hauptvorteil der Steuer-Lösung ist - zu implementieren. Ob direkte Kontrollen nützlich sind, hängt eben ausschließlich vom konkreten Fall der Emittenten ab.¹⁾ Wenn es aber günstig ist, auf direkte Kontrollen zu verzichten, ist dies auch bei Standards günstig.

Eine andere Frage ist es dagegen, ob die jeweils gewählte billigste Art der Emissionsermittlung einen Einfluß hat auf die Ausgestaltung z.B. einer Emissionsstandard-Lösung oder einer Emissionssteuer-Regelung. Diese Frage muß von Fachleuten beantwortet werden.

2.2.2 Die Zahl der Emittenten

Man könnte denken, daß die Zahl der Emittenten auf die bei Steuern und Standards anfallenden Ermittlungs- und Überwachungskosten einen unterschiedlichen Einfluß hat. So schreibt Turvey: "A tax may be the best method ... when the number of people or firms concerned is ... large".²⁾ Dagegen meint Mäler, daß im Fall von Haushalten "monitoring of individual sewage will be prohibitively expensive, and therefore the use of effluent charges is

1) Auch aus einem anderen Grund können innerbetriebliche Kontrollen manchmal notwendig sein, z.B. wenn sichergestellt werden muß, daß durch Filter zurückgehaltene Schadstoffe in geordneter Weise unschädlich gemacht werden müssen, und dies für den Emittenten zusätzliche Kosten mit sich bringt. Dies wäre u.U. ein Fall für einen "Betriebsumweltbeauftragten", der auch im Heft A 5 der BzUg, Berlin 1972 gefordert wird (Ein Betriebsbeauftragter für Umweltschutz? Hrsg. von Reh binder, E., Burqbacher, H.-G., Knieper, R.).

2) Turvey, R., Side Effects of Resource Use, in: Jarrett, H., Hrsg., Environmental Quality in a Growing Economy, Baltimore usw. 1971 (1. Aufl. 1966), S.59.

not possible for an important class of waste generators." ¹⁾

Diese Schlußfolgerungen sind jedoch voreilig. Denn zunächst würde man doch argumentieren, daß, wenn die Zahl der Emittenten groß ist, zwar die Emissionsmeßkosten wohl sehr hoch wären (falls man individuell, kontinuierlich und automatisch registrierende Meßgeräte installieren würde), dies allerdings noch keinen Grund abgibt, um von Steuern auf Standards oder umgekehrt überzuwechseln, sondern zunächst nur einen Hinweis darauf darstellt, daß man statt der beschriebenen Meßgeräte eventuell gut daran tut, einfachere zu verwenden oder seltener zu messen und die geringere Meßgenauigkeit oder die fehlenden zwischenzeitlichen Messungen in Kauf zu nehmen bzw. durch andere Maßnahmen zu ersetzen.

Ist die Zahl der Emittenten klein, könnten die Ermittlungs- und Überwachungsmethoden anders und wahrscheinlich auch billiger sein als im Fall der vielen Emittenten. Die relativen Vorteile von Standards oder Steuern bleiben jedoch davon unberührt. Dasselbe gilt dann, wenn es nur einen Emittenten gibt. Hier taucht allerdings eine, wiederum von der Frage "Standard oder Steuer?" abhängige, bei den von uns bisher betrachteten Fällen nicht mögliche spezielle Form der Ermittlung und Kontrolle auf, nämlich die Ermittlung und Kontrolle der Immission. Da es sich nur um einen Emittenten handelt, ist er - neben dem "Wetter", von dem wir hier absehen - der einzige, der für die jeweilige Immissionslage verantwortlich sein kann. Ist die Immissionskontrolle billiger als eine gleichwertige Emissionskontrolle, wird selbstverständlich erstere gewählt. Diese ist dann sowohl für die Standard-Regelung wie die Steuer-Regelung besser geeignet.

1) Mäler, K.-G., a.a.O., S.236

Betrachten wir aber noch einmal den Fall der vielen Emittenten. Mäler begründet seine Behauptung ("the use of effluent charges is not possible") am Beispiel der unterschiedlichen "Verwendung" leerer Bierflaschen. Sie können in den Abfalleimer geworfen werden, aber auch "am Strand" einfach liegen bleiben. Beide Verhaltensweisen der Emittenten sind unterschiedlich umweltschädigend und müßten demnach mit einer unterschiedlichen Steuer belastet werden. Beim Verkauf des Bieres kann man diese differenzierte Steuer nicht erheben, da man nicht im vorhinein weiß, welche Flasche ordnungsgemäß deponiert werden und welche einmal einen Strand verunzieren wird. Man müßte also die Steuer im Augenblick der "letzten Verwendung" der Flasche erheben. "It is general impossible to collect the effluent charge on empty beer cans thrown away on a beach, and so the effluent charge system is not feasible."¹⁾ Daß es "impossible" ist, die Steuer am Strand einzutreiben, ist falsch; es wird vielmehr meist nur zu teuer sein. Daraus aber erhellt, daß es auch nicht speziell die Steuer ist, die sich als "not feasible" erweist. Die Durchsetzung eines Standards, der lauten würde: "Das Deponieren von leeren Bierflaschen am Strand ist bei Strafe verboten", würde ebenso "not feasible" sein, weil auch hier eine Kontrolle "am Strand" notwendig wäre.

Mäler will nun durch eine Modifizierung der Steuer-Lösung die mit ihr (nach seiner Meinung: nur mit ihr) einhergehenden Erfassungsprobleme mildern: "The problem in this section is directed to whether the effluent charge system can be modified so that it can withstand the objections raised above [zu hohe Erfassungskosten, R.O.]."²⁾ Sein Lösungsvorschlag besteht darin, beim Verkauf des Bieres

1) ebda., S.237

2) ebda., S.236

eine Steuer in einer solchen Höhe zu erheben, daß die umweltschädigendste Verwendung der Bierflasche, hier: an den Strand werfen, "gedeckt" ist. Ein Teil dieser Steuer wird rückerstattet, wenn die Flasche ordnungsgemäß abgeliefert wird. Abgesehen davon, daß auch Solow einen solchen Vorschlag für Rohstoffe macht¹⁾, hat es in sehr grober Weise diese von Mäler erörterte Art der Umweltsteuer schon immer in Form des Pfandsystems gegeben - wenn dieses auch nicht für den Umweltschutz gedacht war. Außerdem sei noch einmal an unseren Standard erinnert, der ja auch nicht in der oben genannten Weise (Kontrolle am Strand) durchgesetzt werden kann. Auch er müßte modifiziert werden, beispielsweise dadurch, daß man die Zahl der gekauften Flaschen und den Namen des Käufers notiert, und er sich - bei Gefahr der "Strafe" - durch Ablieferung der leeren Flaschen entlasten muß. Das bedeutet natürlich nicht, daß schließlich die Implementationskosten bei Steuern und Standards gleich sein müssen. Die billigste Art, eine Steuer-Lösung zu implementieren kann teurer aber auch billiger sein als die billigste Standard-Regelung. Das hängt ganz von den individuellen Umständen ab.

Es zeigt sich also, daß, wenn man einen bestimmten Ansatzpunkt gewählt hat - hier den der Emission -, unter dem besonderen Aspekt der Zahl der Emittenten kein prinzipielles Argument gefunden werden kann, das für Steuern, nicht aber für Standards oder umgekehrt gilt. Wenn es praktische Schwierigkeiten der Durchsetzung gibt, treten sie sowohl bei Standards wie bei Steuern auf. In beiden Fällen muß man dann versuchen, diese Probleme durch "Modifizierung" zu lösen. Wir erkennen zweitens, daß die Wahl eines bestimmten Ansatzpunktes für den Einsatz eines Instrumentes noch nicht die Art und Weise der Kontrolle und Überwachung bestimmt. Ebenso wie es sinnvoll sein kann,

1) Solow, R.M., The Economist's Approach to Pollution and its Control, in: Science, 1971, Band 173.

Emissionssteuern oder Emissionsstandards nicht durch die Kontrolle der Emission sondern durch die Überprüfung, ob sich beim Emittenten etwas geändert hat (s. Abschnitt 2.2.1.4), zu implementieren, erweist es sich hier als nützlich, nicht das Wegwerfen der Flaschen am Strand, sondern ihre komplette oder nur teilweise Rückgabe zu besteuern (Steuer-Lösung), bzw. die Strafe nicht an das Wegwerfen der Flaschen, sondern an die nicht ordnungsgemäße Rückgabe zu knüpfen (Standard-Lösung).

2.2.3 Meß- und Meldepflicht bei den Emittenten

Ackermann, Geschka und Karsten, die das Verursacherprinzip durch Besteuerung verwirklichen wollen, schreiben in ihrem Gutachten, das Teil der Materialien zum Umweltprogramm der Bundesregierung 1971 ist, daß große Industrieunternehmen und öffentliche Körperschaften "am besten nach ihren eigenen Angaben über die Menge und Zusammensetzung ihrer an die Umwelt weitergegebenen Abfälle zu Zahlungen herangezogen" werden sollen.¹⁾ Das ist - wie wir gesehen haben, je nach dem konkreten Fall - möglicherweise sehr wohl das richtige Vorgehen. Nur, um die Aussage gegen Fehlinterpretation zu schützen, muß angemerkt werden, daß - falls unter einer Steuer-Regelung die Selbstveranlagung das geeignete Mittel ist - dieses Mittel auch bei Standards das geeignete wäre. Wenn jemand argumentiert, daß die Firmen doch niemals eine mit Strafe belegte Standard-Übertretung zugeben und von sich aus melden würden, ist zu antworten, daß dies von der Art und der Höhe der Strafe bei einer gemeldeten Standardüberschreitung, der Art und Höhe der Strafe bei einer nicht gemeldeten, aber durch die Ermittlungen der Umweltbehörde entdeckten Standard-Überschreitung und von der tatsächlichen und von den Firmen

1) Ackermann, Geschka, Karsten, a.a.O., S.10; so auch Kneese, A.V. und Bower, B.T., Managing Water Quality, a.a.O., S.317. Die Probleme, die bei der Selbstveranlagung auftreten, werden hier nicht erörtert. Die Möglichkeit der Selbstveranlagung wird nur im Hinblick auf die Gebührenlösung genannt.

angenommenen Häufigkeit der Umweltamtsermittlungen abhängt. Dies sind aber auch die Umstände, die ein Emittent bei seiner Emissionsmeldung im Falle einer Steuer-Regelung berücksichtigen würde. Schließlich würde es eine falsche Optik offenbaren, wenn jemand glauben sollte, daß dadurch, daß der Emittent die Emission mißt und meldet, die Meßkosten und Meldekosten nicht existierten. Es ist klar, daß sie hier nur auf den Emittenten abgewälzt werden. Dies könnte man im übrigen auch dann tun, wenn die Umweltbehörde alle Emissionsermittlungen durchführt. Es ist allerdings möglich, daß tatsächlich weniger Emissionsmessungen durchgeführt werden (müssen), wenn der Emittent mißt. Insoweit würde das die Aussage des Gutachtens nur unterstreichen.

2.2.4 Bei wem werden die Steuern erhoben oder der Standard auf Einhaltung geprüft?

Im Zusammenhang mit der Möglichkeit, das gewählte Umweltschutz-Instrument bei den inputs anzusetzen, ist der naheliegende Gedanke aufgetaucht, die Erhebung von input-Steuern bzw. die Überprüfung, ob der input-Standard eingehalten wurde, nicht bei den Emittenten sondern den Lieferanten oder Produzenten der inputs vorzunehmen. Auch hier gilt wieder: Wenn es sinnvoll ist, bei den inputs anzusetzen und die Erhebung bzw. Überprüfung bei den Lieferanten oder Produzenten durchzuführen, muß dies sowohl für Standards wie für Steuern sinnvoll sein. Welche Situationen es sind, in denen dies der Fall ist, soll hier nicht untersucht werden.

2.2.5 Abhängigkeit der Emission von laufenden und von Investitionsentscheidungen

Wenn die Emission eines Emittenten ausschließlich von einer einmal getroffenen Investitionsentscheidung abhängt und nach der Durchführung dieser Investition im laufenden Produktionsgeschehen nicht mehr beeinflußt werden kann, könnte man denken, daß dies ideale Voraussetzungen für das Standard-Instrument sind, da die Umweltbehörde dann

"nur" die bestimmte Investition befehlen müßte und auf Emissionsmessungen verzichten könnte.

Hängt die Emission eines Emittenten umgekehrt ausschließlich von Entscheidungen über das laufende Produktionsgeschehen ab, könnte man denken, daß hier das Steuer-Instrument eingesetzt werden müßte, da genaue Emissionsmessungen auf jeden Fall erforderlich sind. Beide Schlußfolgerungen sind jedoch voreilig.

Betrachten wir zunächst den ersten Fall, in dem die Emissionen ausschließlich von einer einmal getroffenen Investitionsentscheidung abhängen. Bei Standards wie Steuern könnte man nach einer einmaligen Emissionsmessung, in der festgestellt wird, ob der Standard eingehalten ist, bzw. welchen Wert die Steuerbemessungsgrundlage hat, auf weitere Messungen verzichten und nur noch innerhalb des Betriebes überprüfen, ob die die Emission bestimmende investierte Anlage noch in Betrieb ist. Das lohnte sich natürlich nur, wenn diese Betriebsüberprüfungen billiger als laufende Emissionsmessungen sind. In diesem Fall könnte man auch gleich als Ansatzpunkt für das gewählte Instrument die Reinigungstechnik oder das Produktionsverfahren wählen, da von ihm die Emissionen ausschließlich abhängen (vgl. 2.3).

Wenn die Emissionen dagegen nur durch Entscheidungen über das laufende Produktionsgeschehen bestimmt werden, wird - wiederum bei Standards und Steuern - die Feststellung der Emissionen durch Betriebsüberprüfungen nahezu aussichtslos sein, jedenfalls aber sehr viel teurer, als bei der Abhängigkeit der Emissionen von einer Investitionsentscheidung. In dem Fall wird man dann unabhängig vom gewählten Instrument die Emissionen laufend messen.

Gleichviel, ob also die Emissionen durch Investitionsentscheidungen dauerhaft fixiert sind, oder im Produktions-

prozeß laufend variiert werden können, immer wird davon nur die Art und Weise der Kontrolle, nicht aber die Wahl des Instruments beeinflusst.

2.2.6 Nicht ortsfeste Anlagen

Die in 2.2.1 bis 2.2.5 untersuchten "besonderen Umstände" haben wir deswegen betrachtet, weil sie vielleicht doch - entgegen der allgemein formulierten Behauptung in 1.1 - ein Argument liefern könnten, das in bezug auf die Ermittlungskosten eindeutig für eines der beiden Instrumente spricht. Es ließen sich sicher noch weitere spezielle Situationen - unterhalb der Schwelle des Szenarios - beschreiben, die divergierende Ermittlungskosten bei Standards und Steuern zunächst als recht plausibel erscheinen lassen. Diese Vermutung hat sich bisher stets als irrig erwiesen. Deshalb soll nur noch ein weiterer Fall innerhalb des Ansatzpunktes der Emission behandelt werden.

Sind die emittierenden Anlagen nicht ortsgebunden, wie z.B. Kraftfahrzeuge, könnte dies auf den ersten Blick gegen eine Steuer-Lösung sprechen, da die Veranlagung des Emittenten und das Eintreiben der Steuerschuld schwierig durchführbar sein dürfte. Es verhält sich hier aber wie in den oben betrachteten Fällen auch: Ist es schwierig, eine Emissionssteuer durchzusetzen, gilt dies für einen Emissionsstandard auch. Ist dies aber einfach, etwa weil billige Meßgeräte vorhanden sind, die am Auspuff der Wagen verplombt befestigt werden können, trifft es für Steuern wie für Standards zu. Dann müßten die Wagen lediglich regelmäßig bei einer Prüfstelle vorfahren, die die registrierten Emissionen vom Meßgerät abliest.

Sind solche Meßgeräte nicht verfügbar, muß ein anderer Ansatzpunkt als der der Emission, beispielsweise die Reinigungstechnik oder der Input gewählt werden.

Die Schwierigkeiten der Überwachung haben also auch hier keinen Einfluß auf die Wahl des Instruments, sondern nur auf die Wahl des Ansatzpunktes.

Wir können nun zusammenfassend festhalten, daß die Betrachtung von sechs verschiedenen "besonderen Umständen" im Hinblick auf die Emissionsermittlung zu keinen weiteren Argumenten geführt hat, die die Verwendung von Standards im Gegensatz zu Steuern (oder umgekehrt) empfohlen hätten; vielmehr haben sich nur Argumente ergeben, die für eine bestimmte Art und Weise der Emissionsüberwachung und für die Wahl eines bestimmten Ansatzpunktes sprechen. Die Unterschiede zwischen Standards und Steuern bei der Emissionsermittlung sind also auf die unter einer Standard-Regelung möglicherweise geringere Meßgenauigkeit, den einfacheren Anzeigeteil des Meßgerätes und die geringere Versuchung zur Verschleierung beschränkt.

2.3 Steuern und Standards auf die Reinigungstechnik

Bisher haben wir in diesem Kapitel nur die Emission als Ansatzpunkt betrachtet und daher Emissionssteuern und Emissionsstandards auf ihre Emissionsermittlungskosten miteinander verglichen. Die - wie wir unterstellt haben - unzureichend entwickelte Meßtechnik hat uns dabei innerhalb des Ansatzpunktes "Emission" nach Auswegen suchen lassen, die die eigentliche Emissionsmessung umgehen. Nun versuchen wir dadurch eine billigere Methode der Emissionskontrolle zu finden, daß wir die Instrumente an einem anderen Ansatzpunkt, nämlich dem der Reinigungstechnik ansetzen lassen.

Zunächst müssen wir uns fragen, ob Standards und Steuern auf die Reinigungstechnik überhaupt denkbar sind.

Falls es nur eine Reinigungstechnik gibt, die man entweder anwenden oder nicht anwenden kann, würde ein Standard die Anwendung dieser Technik vorschreiben. Eine Steuer-Lösung würde eine Abgabe in bestimmter Höhe nur verlangen, wenn die Reinigungstechnik nicht benützt wird. Wird sie benützt, wäre der Steuersatz 0, bzw. es könnte auch eine Subvention gezahlt werden.

Stehen mehrere Reinigungstechniken zur Verfügung, die unterschiedliche Reinigungsgrade und unterschiedliche Kosten für den Emittenten mit sich bringen, würde ein Standard wiederum eine Technik vorschreiben, die Steuersätze aber würden je nach Restemission der einzelnen Reinigungsverfahren variieren.¹⁾ Jedes Reinigungsverfahren würde also mit einem bestimmten DM-Betrag pro Jahr belegt werden.

Nachdem wir gesehen haben, daß im Prinzip die Reinigungstechnik einer Steuer- bzw. Standard-Regelung genauso als Ansatzpunkt dienen kann wie die Emission, prüfen wir nun, welche Größen wir hier vergleichen müssen.

Die in 2.1 zitierte Meinung von Downing, der Vorteil der Standards liege darin, daß man im Gegensatz zu Steuern mit einen "periodic check" auskomme, haben wir dort so interpretiert, als ob Downing Steuern, die bei der Emission ansetzen, mit Standards, die bei der Emission ansetzen, vergleicht. Daß er dies tatsächlich im Sinn hat, ist allerdings nicht sicher. Falls er aber eigentlich einen Vergleich von Standards auf die Reinigungstechnik mit Steuern auf die Emission meint, vergleicht er etwas Unvergleichbares, weil in zwei Dimensionen Variiertes.²⁾ Wenn der Standard

1) Mäler, K.-G., a.a.O., bezeichnet den Standard auf die Reinigungstechnik als den "most common approach" im Umweltschutz. (S.202)

Den Fall der Steuer auf die Reinigungstechnik (bei ihm allgemein Verfahrenstechnik) erörtert von der betriebswirtschaftlichen Seite her Zwehl, W., Staatliche Umweltschutzmaßnahmen in betriebswirtschaftlicher Sicht, in: Der Betrieb, 1973, S.729 ff.

2) Genau das tut ganz explizit Muraro, G., a.a.O., S.44, der den Gebrauch von Standards bei Hausbrandemissionen damit begründet, daß es in diesem Fall leichter sei, die Verwendung einer bestimmten Reinigungstechnik sicherzustellen, als bei jedem Emittenten (für die Erhebung einer Emissionssteuer) die Emission zu messen.

auf die Reinigungstechnik tatsächlich weniger ermittlungs-kostenintensiv ist als die Steuer auf die Emission, taucht die Frage auf, warum dies so ist: weil Standards billiger zu implementieren sind als Steuern oder weil das Ansetzen bei der Reinigungstechnik billiger ist als das Ansetzen bei den Emissionen? Wir haben gesehen, daß ein Ansetzen bei der Emission für Standards und Steuern dieselben Emissions-Ermittlungskosten mit sich bringt. Geht man nun dazu über, bei der Reinigungstechnik anzusetzen, sind folgende zwei Fälle denkbar:

1. Die Ermittlungskosten für Standards und Steuern sind wiederum untereinander gleich, aber möglicherweise anders als die Ermittlungskosten für den Fall der Emissionssteuern und Emissionsstandards.
2. Die Ermittlungskosten sind für Standards und Steuern auf die Reinigungstechnik ungleich.

Daß nur Fall 1 zutreffen kann, soll im folgenden gezeigt werden. Dabei interessiert es uns weniger, welcher Ansatzpunkt besonders kostengünstig ist. Wenn statt bei der Emission bei der Reinigungstechnik angesetzt wird, entfallen die regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehrenden Emissionsmeßkosten. Die Emission muß hier gewissermaßen nur "einmal" im Labor gemessen werden, damit der so ermittelte technische Zusammenhang zwischen Reinigungsverfahren und Emission für die Festlegung der Standards oder der Steuern verwendet werden kann. Voraussetzung für das Ansetzen bei der Reinigungstechnik ist also ein ausreichend strikter Zusammenhang zwischen Reinigungsverfahren und Emission.¹⁾ Wie wir schon in dem ähnlichen Fall

1) Oberhauser, in: Bullinger et al., Hrsg., Das Verursacherprinzip und seine Instrumente - Eine interdisziplinäre Untersuchung, BzÜg A 24, Berlin 1974, behauptet ganz allgemein, "Auflagen, die nicht den Reinigungsgrad sondern bestimmte technische Verfahren vorschreiben, sind ... mit einer größeren Unsicherheit im Hinblick auf die Zielerreichung verbunden." (S.40)

der indirekten Messung und bei der Frage der Genauigkeit der Messung gesehen haben, läßt sich auch hier nicht sagen, daß bei Standards und Steuern der Zusammenhang zwischen Emission und Reinigungsverfahren unterschiedlich strikt sein könnte. Ist der Zusammenhang strikt, wird es gleichgültig, ob man bei der Emission oder der Reinigungstechnik ansetzt. Jeder Ansatzpunkt ist dem anderen durch den strikten Zusammenhang, d.h. durch die einfache Umrechenbarkeit gleichbedeutend.

Es gibt zwei Gründe für die Striktheit des Zusammenhanges zwischen Reinigungsverfahren und Emission. Die Reinigungstechnik kann so konstruiert sein, daß sie - wie auch immer inputs und Produktionsverfahren beschaffen sind oder geändert werden - stets nur eine bestimmte Restemissionsmenge pro Zeiteinheit an die Umwelt "durchläßt".¹⁾ Es kann aber auch so sein, daß die Reinigungstechnik auf veränderte inputs und/oder Produktionsverfahren durchaus mit unterschiedlicher Restemissionsabgabe reagiert, die inputs und Produktionsverfahren aber nicht (oder nur schwer) oder in von außen rasch erkennbarer Weise geändert werden können.

Dies wäre dann ein Fall für die "Überprüfung, ob sich etwas ändert" im Hinblick auf inputs und Produktionsverfahren, hier beim Ansatzpunkt der Reinigungstechnik. Diese Überprüfung müßte - falls es sich im Vergleich mit der Alternative "Ansetzen bei der Emission" und den dort gegebenen verschiedenen Möglichkeiten überhaupt lohnt, Steuern beziehungsweise Standards auf die Reinigungs-

1) Mäler, a.a.O., erwähnt "certain production processes which are known to generate small amounts of residuals, in whatever way the associated machines are operated ... But there probably exist very few processes with residuals flows that are independent of the way the processes are operated". (S.203, Unterstreichung von mir, R.O.)

technik zu legen¹⁾ - selbstverständlich sowohl bei Steuern wie auch bei Standards durchgeführt werden. Dasselbe gilt für die Feststellung, welche Reinigungstechnik vom Emittenten gewählt wurde (bei Steuern) bzw. ob er die Reinigungsvorschrift befolgt (bei Standards). Auch Häufigkeit und Genauigkeit dieser Feststellung können zwischen Steuern und Standards nicht variieren.

Ein Unterschied zwischen Steuern und Standards, den wir ganz analog schon bei der Emissionssteuer im Vergleich mit dem Emissionsstandard bemerkt hatten, bleibt aber: hat ein Emittent sich erst einmal in einer für ihn optimalen Weise und im Sinne der gesetzlichen Regelung an diese angepaßt, d.h. hat er die Standard-Vorschrift befolgt und die verlangte Reinigungstechnik installiert, bzw., bei Steuern, diejenige Reinigungstechnik eingebaut, die die für ihn geeignetste ist, so verspürt der Emittent unter der Steuerregelung - da er ja noch ständig Abgaben zahlen muß (falls er nicht die beste überhaupt verfügbare Technik benutzt, die u.U. einen Steuerbetrag von Null hätte) - stets den Anreiz, diese Steuerzahlung zu vermeiden. Durch eine bessere Reinigungstechnik kann er das nicht erreichen, sonst hätte er sie gleich gewählt. Die installierte Technik soll ja annahmegemäß sein Optimum darstellen. (Den technischen Fortschritt betrachten wir im Abschnitt C.VI.) Der Emittent kann seine Steuerzahlungen,

1) Krier, a.a.O., glaubt, daß Emissionsstandards (bei ihm: Performance-Standards) generell leichter zu handhaben seien als Standards auf eine Verfahrenstechnik (Spezifikations-Standards), da Performance-Standards nur "spot-checking", Spezifikations-Standards aber eine regelmäßige Überprüfung der Kontrollausrüstung (i.S. von Reinigungsanlage) verlangten. (S.114) Die These wie auch ihre Begründung ist jedoch nicht überzeugend.

Mäler, a.a.O., dagegen hat genau unseren Fall im Auge, wenn er schreibt: "if monitoring the waste flows is very expensive, it [ein Standard auf die Reinigungstechnik, R.O.] may offer the only possibility of achieving some control of the waste flows." (S.203) Allerdings gibt es, wie wir gesehen haben, noch weitere Ausweichmöglichkeiten.

wie bei der Emissionssteuer, nur durch Verschleierung verringern. Er wird also ständig versucht sein, Ressourcen aufzuwenden, um den Einbau einer besseren Reinigungstechnik vorzuspiegeln als es tatsächlich bei ihm der Fall ist. Dem muß die Umweltbehörde durch zusätzliche Überwachungsmaßnahmen entgegenarbeiten. Der Emittent unter einer Standard-Regelung hat dieses Interesse nicht.

Bei beiden Regelungen hingegen besteht für die Emittenten - auch hier wieder wie beim Ansatzpunkt der Emission - ein Interesse daran, eine einmal eingebaute Reinigungstechnik mit möglichst geringen laufenden Kosten zu benutzen, auch wenn dies umweltschädigend wäre.¹⁾ U.U. kann man die Reinigungsanlage ausschalten, das zu reinigende Medium daran vorbeileiten oder auch einen eventuellen Filtereinsatz des Reinigungsgerätes "zu selten" auswechseln. Die von der Umweltbehörde zu ergreifenden Gegenmaßnahmen ("Plombieren" oder Emissionsüberwachung) müssen bei Standards und Steuern gleich sein. Die etwaige Notwendigkeit solcher Gegenmaßnahmen nimmt der Alternative "Ansetzen bei der Reinigungstechnik" teilweise ihre möglichen Vorteile gegenüber der Alternative "Ansetzen bei der Emission". Die Wahl von Steuern und Standards bleibt davon wiederum unberührt. Wenn man im Falle eines Standards oder einer Steuer auf die Reinigungstechnik die Überwachung in der Form der Emissionskontrolle durchführt, kann man natürlich auch gleich das Instrument an der Emission ansetzen lassen.

1) Nur für den Fall der Standards auf die Reinigungstechnik schreibt Mäler, a.a.O.: "even if a firm has the capacity in the form of capital equipment to reduce its waste flow, it does not follow that it will be profitable for the firm to use this capacity to full extent. If a firm is required to construct a waste treatment plant, but if neither the operation of the plant [unser "Plombieren", R.O.] nor the discharge of waste into the environment [unsere Emissionsüberwachung, R.O.] is supervised by the environmental management agency, the firm will have very strong incentives to save operating costs in the waste treatment facility." (S.202 f). Dieses Argument gilt allerdings auch für Steuern auf die Reinigungstechnik, wie auch für Standards und Steuern auf die Emission. S. dazu Abschnitt 2.1.

Wir sehen also: Wenn es sich lohnen sollte, die Reinigungstechnik statt der Emission als Ansatzpunkt zu wählen, sich dies sowohl für Steuern wie für Standards lohnen muß.¹⁾

Zu denselben Ergebnissen bezüglich der Ermittlungs- und Überwachungskosten bei Standards und Steuern wie sie für die Ansatzpunkte "Emission" und "Reinigungstechnik" abgeleitet wurden, gelangt man auch, wenn Steuern bzw. Standards auf die Verwendung bestimmter inputs oder bestimmter Produktionsverfahren analysiert werden. Diese Fälle sollen hier nicht mehr im einzelnen betrachtet werden. Entscheidend ist stets, welcher Ansatzpunkt und welche Ermittlungsart die geringsten Ermittlungs- und Überwachungskosten verursacht; diese Lösung ist dann sowohl für Steuern wie für Standards die kostengünstigste, wenn von den genannten geringen Vorteilen der Standards abgesehen wird. Am wenigsten praktikabel - und zwar wiederum für Standards und Steuern in gleicher Weise - dürfte ein Ansetzen bei der Gestaltung des Produktionsprozesses sein. Ein Standard müßte eine "umweltfreundliche" Gestaltung des Produktionsprozesses vorschreiben, während die Steuer-Lösung die verschiedenen Gestaltungsmöglichkeiten des Produktionsablaufes nach ihrer "Umweltfreundlichkeit" ordnen und mit Steuern belegen müßte. In beiden Fällen wohl ein aussichtsloses Unterfangen.

-
- 1) In diesem Zusammenhang ist folgender Satz von Mäler, a.a.O., interessant: "administrative regulation of production and waste treatment processes [= Standards auf den Produktionsprozeß bzw. die Reinigungstechnik, R.O.] will ... be inferior to either effluent charges or effluent standards." (S.203) Dieser Satz besagt nämlich 1.: Mäler vergleicht - im Gegensatz zu Downing, Muraro und anderen - völlig korrekt zwei Fälle, in denen lediglich der Ansatzpunkt, nicht aber gleichzeitig auch das verwendete Instrument variiert wurde. (allerdings wählt er als Beispiel für den Ansatzpunkt Emission stets Steuern und Standards, als Beispiel für den Ansatzpunkt Reinigungstechnik nur Standards.) 2. Mäler ist der Ansicht, daß die Fälle, in denen der Ansatzpunkt Reinigungstechnik anderen Ansatzpunkten überlegen ist, selten sein werden - eine Frage, die uns nicht weiter interessiert.

3. Informationskosten

Nach den Arten der für eine Umweltschutzpolitik notwendigen Informationen lassen sich vier Gruppen von Informationskosten unterscheiden.

Zum einen sind dies Informationen über das Ausmaß der zu internalisierenden Kosten. Zum zweiten muß festgelegt werden, wie die gewählten Umweltinstrumente eingesetzt werden sollen. Drittens gibt es die Kosten der Suche nach der optimalen Reaktion auf das eingesetzte Umweltinstrument. (Diese Kosten fallen normalerweise - aber nicht notwendig und stets - beim Emittenten an.) Und viertens muß ermittelt werden, wie die Emittenten tatsächlich auf das Umweltinstrument reagiert haben. Die Kosten der Information über diesen vierten Punkt wurden bereits im Abschnitt "Ermittlungskosten" behandelt.

3.1 Das Ausmaß der zu internalisierenden Kosten

Die Information über das Ausmaß der zu internalisierenden Kosten ist gleichbedeutend mit der Kenntnis des Schnittpunktes der Kurve der sozialen Grenzkosten des Schadens mit der Kurve der privaten Grenzkosten der Vermeidung. Aus zwei Gründen werden wir uns mit den Kosten dieser Art der Information nicht weiter befassen.

Erstens ist bereits von vielen Autoren auf die z.T. prinzipiell unüberwindlichen Schwierigkeiten hingewiesen worden, die mit dem Versuch einer Bestimmung des Verlaufs der sozialen Grenzkosten auftauchen.¹⁾ Es ist auch betont worden, daß man bei einer - etwa im Zuge einer bewußten Umweltschutzpolitik erreichten - Änderung des Umweltzu-

1) Baumol, W.J., On Taxation and the Control of Externalities, AER 1972, S.319;
weiterhin: Kneese, A.V. und Bower, B.T., Managing Water Quality, a.a.O., S.124 ff;
außerdem für den parallelen Fall der sozialen Präferenzen: Möller, H., Zum Begriff der Umweltschäden, insbesondere im öffentlichen Sektor, in: Gumpel, W. und Keese, D., Hrsg., Probleme des Industrialismus in Ost und West, Festschrift für Hans Raupach, München usw. 1973, S.450.

standes nie entscheiden könne, ob man dem "sozialen Optimum" näher gekommen sei oder sich von ihm entfernt habe (Baumol). Dieses Problem taucht dann nicht auf, wenn man sich statt eines "maximizing" für einen "satisficing approach" (Baumol) entscheidet. Dabei geht man - wie wir es auch in dieser ganzen Arbeit tun wollen - von einem bestimmten, aus welchen Gründen auch immer gewünschten Umweltzustand aus und versucht, diesen durch geeigneten Instrumenteneinsatz zu erreichen. Hier läßt sich der Einsatz der Instrumente an ihrem "Erfolg", d.h. an einer etwa noch bestehenden Differenz zum gewünschten Umweltzustand, beurteilen, die Instrumente können im Sinne eines trial and error-Verfahrens variiert werden, und die Vorstellung über den gewünschten Umweltzustand ist selbstverständlich ebenfalls korrigierbar.

Zweitens befassen wir uns im folgenden deswegen nicht weiter mit dieser Art der Informationskosten, weil es uns um den Vergleich von Steuern und Standards geht. Die Kenntnis aber über das Ausmaß der zu internalisierenden Kosten ist unabhängig von dem "später" dann einzusetzenden Umweltinstrument.

3.2 Der Einsatz der Umweltschutzzinstrumente

Zum zweiten benötigt man Informationen darüber, wie die gewählten Umweltinstrumente eingesetzt werden sollen. Bezogen auf die Emission müßte man also bei Emissionsstandards die "richtige" Menge der erlaubten Schadstoffemission¹⁾ und bei Emissionssteuern die entsprechende Höhe des Steuersatzes kennen.

1) Dies der Einfachheit halber auch im folgenden.
S. zu den verschiedenen Arten von Emissionsstandards
Abschnitt A.II.

Im folgenden betrachten wir die Frage, ob die dafür notwendigen Informationskosten bei Steuern und Standards unterschiedlich sind. Dabei vergleichen wir nicht nur uniforme Standards mit uniformen Steuern (3.2.1) sondern wegen der besonderen Aufmerksamkeit, die gerade dieser spezielle Vergleich in der Literatur gefunden hat, auch differenzierte Standards mit uniformen Steuern (3.2.2).

3.2.1 Uniforme Standards und uniforme Steuern

Für den Einsatz jedes umweltpolitischen Instruments ist zunächst die Kenntnis der Diffusions- und der Schadensfunktion erforderlich. Unter extrem vereinfachenden Bedingungen kann man nun nach der Bestimmung eines maximalen, noch akzeptierten Schadensniveaus über die Schadensfunktion die zugehörige Immissionssituation und weiter über die Diffusionsfunktion die entsprechende maximal noch zulässige Gesamtemission pro "Jahr" ableiten. Unter realistischen Bedingungen ist das allerdings nicht so ohne weiteres möglich, da ein bestimmtes Schadensniveau durch eine unübersehbare Vielzahl von zeitlichen Immissionsverläufen und jeder einzelne Immissionsverlauf wieder durch nahezu beliebig viele zeitliche Emissionsverläufe bewirkt werden kann. Was oben als "zugehörige Immissionssituation" und "entsprechende ... Gesamtemission" bezeichnet wurde, unterstellt stattdessen vereinfachend einen ganz bestimmten, nämlich konstanten zeitlichen Ablauf.

Nach Feststellung der Diffusions- und Schadensfunktionen muß nun noch - wieder für Standards wie auch Steuern - die Differenz zwischen der tatsächlich gegebenen und der maximal zulässigen Gesamtemission errechnet werden. Ist letztere niedriger als die tatsächliche Emission, reicht es bei der Standard-Lösung aus, die genannte Differenz als Prozentsatz auszuweisen und jedem einzelnen Emittenten eben diesen Prozentsatz für die Emissionsreduktion vorzuschreiben. Dies setzt allerdings die ver-

einfachende Annahme voraus, daß bisher noch keine Firma Anstrengungen zur Emissionsvermeidung unternommen hat. Ist das doch der Fall - und jeder Emittent wird natürlich behaupten, daß er "freiwillig" viel weniger emittiere als für ihn eigentlich vorteilhaft sei - müssen bei der Festlegung des Prozentsatzes diese bereits erfolgten Anstrengungen u.U. berücksichtigt werden. Davon sehen wir ab.

Bei der Steuer-Lösung muß nun über alle die genannten Informationen hinaus noch - natürlich nach der billigsten der bereits erörterten drei Methoden - die durchschnittliche Vermeidungskostenfunktion festgestellt werden, um den dem gewünschten Emissionsniveau entsprechenden Steuersatz bestimmen zu können. Diese Kosten fallen bei Standards nicht an.

Unterstellt ist hierbei allerdings, daß bei der Festsetzung des maximalen Schadensniveaus eine mögliche Korrektur dieser Größe durch Berücksichtigung der Vermeidungskosten von vornherein ausgeschlossen wurde. Das ist etwa bei bestimmten gesundheitlichen Schäden denkbar, von denen gesagt wird, sie müßten "um jeden Preis" vermieden werden. Normalerweise aber wird man entweder bereits bei der Festlegung des maximalen Schadensniveaus die jeweils erforderlichen Vermeidungskosten mit berücksichtigen oder aber bereit sein, "später", nachdem die dem maximalen Schadensniveau zugehörige Gesamtemission errechnet wurde und die daraus folgenden Vermeidungskosten bekannt sind, das angestrebte Schadensniveau zu korrigieren. Dafür muß man aber die durchschnittliche Vermeidungskostenkurve feststellen. Da dies auch für die Standard-Lösung gilt, können wir also festhalten, daß unter bestimmten Bedingungen, die in Bezug auf die Struktur von Diffusions- und Schadensfunktionen extrem vereinfachend sind, aber in Bezug auf die Art und Weise der Festlegung des maximalen Schadensniveaus an der Praxis orientiert sein dürften, die für eine Steuer- und eine uniforme Standard-Lösung notwendigen Informationen gleich sind.

3.2.2 Differenzierte Standards und uniforme Steuern

Der Vergleich uniformer Standards mit uniformen Steuern, wie wir ihn in dieser Arbeit anstellen, wird in der Literatur im Hinblick auf die Informationskosten nicht durchgeführt. Stattdessen werden differenzierte Standards mit uniformen Steuern, also zwei allokativ gleiche Instrumente, miteinander verglichen. Da diese Frage in der Literatur so häufig behandelt worden ist, wollen wir die Ergebnisse der Diskussion betrachten. Dabei werden wir auf eine Lücke in der üblichen Argumentation stoßen.

Zunächst ist es klar, daß die Diffusions- und Schadensfunktionen beim Einsatz differenzierter Standards genauso bekannt sein müssen wie bei uniformen. Die wichtige Aussage, die die Literatur zum Vergleich von differenzierten Standards und uniformen Steuern macht, bezieht sich daher auch auf die Vermeidungskostenfunktion. Einhellig ist man der Meinung, daß die Informationskosten bei (ab jetzt in 3.2.2 stets: differenzierten) Standards höher seien als bei Steuern, da für die Steuer-Lösung nur der (aggregierte) durchschnittliche Vermeidungskostenverlauf bekannt zu sein brauche, für die Standard-Regelung aber jeder einzelne.¹⁾ Am schärfsten formuliert dies Mäler, der schreibt: "information on optimal effluent charges is not in general enough to set optimal effluent standards."²⁾ Und: "It is not possible to calculate the optimal effluent standards from a knowledge of effluent charges, while it is possible to calculate the optimal effluent charges from information on the optimal effluent standards".³⁾

1) Z.B. Nowotny, E., a.a.O., S.685; Ackermann, Geschka, Karsten, a.a.O., S.602; Lämmel, P., a.a.O., S.104; Kneese, A.V. und Bower, B.T., Managing Water Quality, a.a.O., S.164

2) Mäler, a.a.O., S.205

3) ebda., S.208 f

Wie sich zeigen wird, sind diese Aussagen richtig. Allerdings erscheint es nicht gerade selbstverständlich, daß die Informationskosten niedriger sind, wenn man "nur" die durchschnittliche Vermeidungskostenkurve zu kennen braucht. Denn man muß sich doch fragen, aus welchen anderen als den Informationen über alle einzelnen Vermeidungskostenkurven die durchschnittliche gebildet werden soll. So schreibt auch Mäler zwar: "If ... the only way of knowing the aggregate benefits¹⁾ is through knowledge of individual benefits, there is no difference in the information requirement."²⁾ Doch hat er hier den trivialen Fall im Auge, daß "there is only one economic unit discharging wastes at each point."³⁾ Abgesehen von diesem Spezialfall aber schreibt er zusammenfassend: "It seems reasonable to assume that it is easier to obtain information on the aggregate benefits than on the individual benefits, simply because besides those methods that can be used for obtaining information on individual benefits (and thus also giving aggregate benefits), methods specialized for aggregate benefits can also be used."⁴⁾

Das vage "it seems reasonable" paßt durchaus damit zusammen, daß er keine dieser "speziellen" Methoden nennt oder beschreibt.

Wir wollen im folgenden prüfen, ob man sich eine solche Methode zur Etablierung von aggregierten oder Durchschnittsgrößen vorstellen kann, die billiger ist als diejenige Methode, die von allen individuellen Informationen ausgeht.

1) Mäler hat die Vermeidungskosten und die sozialen Vorteile aus der Umweltnutzung in einer Funktion, der Benefit-Funktion, zusammengefaßt. Das macht jedoch für unsere Argumentation hier keinen Unterschied.

2) Mäler, a.a.O., S.209

3) ebda., S.209

4) ebda., S.210

Argumentiert man, daß die für Steuern erforderliche Durchschnittskurve deswegen mit geringeren Kosten zu erheben sein muß, weil sie nur auf einigermaßen realistischen Schätzungen der firmenindividuellen Vermeidungskosten zu beruhen brauche, könnte sich eine (hier: differenzierte) Standard-Regelung den durch Schätzungsfehler entstehenden allokativen Effizienzverlust ebenfalls "leisten". Meint man, daß es zur Aufstellung der Durchschnittskurve doch reiche, bei einigen wenigen Firmen die Vermeidungskosten genau zu erheben, muß geantwortet werden, daß dies eine Theorie voraussetzt, die eines oder mehrere Merkmale von Emittenten mit deren Vermeidungskosten verknüpft. Dies könnte z.B. die "Größe" von Firmen sein, die tatsächlich häufig für die unterschiedlichen Vermeidungskosten im wesentlichen verantwortlich gemacht wird. Man würde dann diese Kosten etwa bei einigen großen, einigen kleinen und einigen mittleren Firmen feststellen und danach den gewogenen Durchschnitt errechnen. Aber in genau demselben Ausmaß, in dem dieses Verfahren bei Steuern ausreichend erscheint, muß es auch bei Standards in Betracht kommen. Denn wenn die unterschiedlichen Vermeidungskosten tatsächlich - wie in diesem Beispiel angenommen - von der Größe der Firmen abhängen, müßte eine differenzierte Standard-Lösung zur Festlegung der allokativ optimalen Standards nur diese "Größe" berücksichtigen. Ist aber der Zusammenhang zwischen Größe der Firma und Höhe der Vermeidungskosten nicht so streng, kann sich entweder die Steuer-Lösung nicht auf die Schätzung der Durchschnittskurve verlassen oder, wenn sie sich doch darauf verläßt, muß man der Standard-Lösung dasselbe Recht zubilligen.

Überlegt man sich nun, wie die Bestimmung des durchschnittlichen Verlaufes der Vermeidungskosten in der Praxis vor sich gehen könnte, kommt man allerdings schließlich doch zu dem Ergebnis, daß die Informationskosten für eine Steuer-Lösung niedriger sein können als

für eine (differenzierte) Standard-Lösung. Wir gehen davon aus, daß aus der Menge der mit einem (differenzierten) Standard oder einer Steuer zu belegenden Firmen nach einem Zufallsprinzip eine Firma nach der anderen ausgewählt wird. Nach jeder einzelnen Auswahl wird der Vermeidungskostenverlauf des ausgewählten Emittenten festgestellt und zusammen mit den Kostenverläufen der bereits vorher ausgewählten Firmen zu einer durchschnittlichen Kostenkurve zusammengefaßt. Man wird nun feststellen, daß die neu hinzukommenden Kostenverläufe die jeweils "vorher" etablierten durchschnittlichen Kosten umso weniger beeinflussen, je weiter dieser Prozeß bereits vorangeschritten ist. Wenn die zusätzlichen Kosten der Auswahl, Kostenfeststellung und Durchschnittsberechnung die zusätzlichen allokativen Nutzen einer erhöhten Genauigkeit der Durchschnittskostenkurve zu übersteigen scheinen, wird man das Verfahren beenden. Weitere Informationskosten für die Steuer-Lösung fallen nicht an. Für (differenzierte) Standards genügen diese begrenzten Informationen jedoch noch nicht (außer alle Emittenten sind "gezogen" worden.) Hier ist es zusätzlich entweder notwendig, auch die Vermeidungskosten des "Restes" der nicht gezogenen Emittenten festzustellen, oder eine Theorie aufzustellen, die den Zusammenhang eines bestimmten Merkmals einer Firma mit den Vermeidungskosten beschreibt.

Damit sollte gezeigt sein,

- a) daß es richtig ist, wenn behauptet wird, die Informationskosten seien für eine Steuer-Lösung niedriger als für eine differenzierte Standard-Lösung und
- b) daß die Richtigkeit dieser Aussage nicht gerade auf der Hand liegt, da es notwendig ist, ein ganz bestimmtes Verfahren der Ermittlung der Durchschnittskosten zu unterstellen, um zu diesem Ergebnis zu kommen.

Schließlich muß hinzugefügt werden, daß die erörterte Aussage nur für den Fall relevant ist, in dem das zuletzt beschriebene Ermittlungsverfahren das billigste von allen dreien ist. Ist ein anderes billiger (z.B. die Theoriebildung, daß die Vermeidungskosten von der "Größe" des Emittenten abhängen), wird es selbstverständlich gewählt. Dann aber sind die Informationskosten für Steuern und Standards wieder gleich. Daß sie in einem anderen Fall ungleich sind, ist irrelevant.

Wir sind in den obigen Überlegungen, so wie die allermeisten Umweltökonomten es tun, von deterministischen oder doch wenigstens im Prinzip determinierbaren Emissionen ausgegangen. Mäler behandelt hingegen auch den interessanten und wohl in der Praxis sehr wichtigen Fall des stochastischen Schadstoffauswurfs.¹⁾ Ihm folgen wir, wenn wir nun die Frage erörtern, ob die Informationserfordernisse für Steuern und (differenzierte) Standards auch bei stochastischen Emissionen unterschiedlich sind.

Zusätzlich zur Kenntnis der Vermeidungsfunktionen benötigt die Umweltbehörde bei stochastischen Emissionen auch Informationen über die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Schadstoffflusses. Aus demselben Grund, der bei deterministischen Emissionen dazu geführt hat, daß die Informationsgewinnung innerhalb einer Steuer-Lösung unter bestimmten Umständen billiger ist als die einer Standard-Regelung, kann auch bei stochastischen Emissionen gezeigt werden, daß die Steuer-Lösung günstiger ist. Der Grund liegt wieder in der Möglichkeit, eine Stichprobe zu ziehen, während die differenzierte Standard-Lösung Informationen über alle einzelnen betrieblichen Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Emissionen verlangt. (Ein Ersatz der Erhebung der Wahrscheinlichkeitsvertei-

1) ebda., Kap.6, Abschnitt 4 "Effluent Standards, Effluent Charges, and Random Waste Load, S.219-225

lungen durch "Theoriebildung" kommt hier im Gegensatz zur Erhebung der Vermeidungsfunktionen wohl nicht in Frage.¹⁾ Die Stichprobenziehung wird auch dadurch begünstigt, daß die Wahrscheinlichkeiten des gesamten Schadstoffausstoßes, falls die Zahl der Emittenten groß ist und ihre Emissionen statistisch unabhängig sind, normalverteilt sein werden.

Wir kommen also mit Mäler zu dem Schluß, daß auch bei stochastischen Emissionen die Informationsanforderungen einer Steuer-Lösung einfacher zu erfüllen sind als die einer differenzierten Standard-Regelung.

3.3 Die Reaktion des Emittenten auf das staatliche Umweltschutzzinstrument

Schließlich entstehen noch die Kosten der Suche nach der optimalen Reaktion des Emittenten auf den staatlichen Einsatz des Umweltschutzzinstruments. Diese Kosten können u.U. erheblich sein, da die zwischen den einzelnen Firmen unterschiedlichen Möglichkeiten der Reinigung oder Vermeidung von Schadstoffemissionen nicht einfach "da" sind, sondern durch zielgerichteten Einsatz von Faktoren entdeckt werden müssen.

Wir gehen zunächst davon aus, daß bei der Emission angesetzt werden soll. Unterstellt man, daß die Suchkosten des Emittenten nach der optimalen Reaktion von der Zahl der technisch möglichen und umweltrechtlich erlaubten Alternativen abhängt, ist die Standard-Lösung billiger als die Steuer-Regelung, da bei dieser die Zahl der infrage kommenden Alternativen höher ist. Denn sowohl der Kreis der technisch möglichen wie auch der umweltrechtlich erlaubten Alternativen ist im Standard-Fall eben durch den Standard von vornherein eingeschränkt

1) S. dazu Abschnitt 2.2.1.4.

auf diejenigen Vermeidungsmaßnahmen, die wenigstens die Eigenschaft haben, den Standard zu erfüllen. Zwar muß der Emittent auch unter einer Emissionsstandard-Regelung sich die Kenntnis darüber verschaffen, ob eine Vermeidungsmaßnahme den Standard erfüllen würde oder nicht. Er kann aber diejenigen Alternativen ohne weitere Prüfung der Wirtschaftlichkeit sofort verwerfen, die die technischen und umweltrechtlichen Anforderungen nicht erfüllen. Die privaten Suchkosten sind also im Fall eines Standards geringer als bei Steuern.

Wenn wir nun an die Aufstellung der durchschnittlichen Vermeidungskostenkurve zurückdenken, wird deutlich, daß auch das Umweltamt Suchkosten dieser Art aufwenden muß. Denn die in die durchschnittliche Kurve eingehenden individuellen Vermeidungskosten müssen ja die für jeden Reinigungseffekt jeweils niedrigsten Aufwendungen enthalten. Diese niedrigsten Aufwendungen sind aber nichts anderes als das Resultat der Suche nach der optimalen Reaktion der Emittenten auf das vom Umweltamt eingesetzte Umweltschutzzinstrument.

Daraus folgt, (a) daß die gesamten Suchkosten (die privaten und die des Umweltamtes) bei Standards geringer sind als bei Steuern, weil die privaten Suchkosten geringer und die des Umweltamtes gleich sind (3.2.2), und (b) daß Umweltamt und Emittenten Doppelarbeit leisten, da die Umweltbehörde die firmenindividuellen optimalen Anpassungen (jedenfalls von einigen Emittenten) für die Aufstellung der durchschnittlichen Vermeidungskostenkurve in Erfahrung bringen muß, und dasselbe auch bei den Firmen geschieht, wenn sie nach einer Reaktion auf das eingesetzte Umweltinstrument suchen. Will man die Doppelarbeit vermeiden, müßte man die Kosten der Informationsübermittlung vom Umweltamt zu den einzelnen Emittenten auf sich nehmen. Da aber die Ermittlung der individuellen Vermeidungskosten in der Praxis selten ohne aktive Mitarbeit des Emittenten und ohne seine Kenntnisse vor sich

gehen dürfte¹⁾, kann unterstellt werden, daß, soweit die Vermeidungskosten der einzelnen Emittenten erhoben wurden, diese über ihre optimalen Anpassungsstrategien bereits im Bilde sind.

Wir sehen nun, daß der Vorteil, der aus den niedrigeren privaten Suchkosten bei Standards im Vergleich mit Steuern erwächst, umso irrelevanter wird, bei je mehr Emittenten die individuellen Vermeidungskosten erhoben werden (diesen Emittenten ist dann bereits mehr bekannt als sie für ihre Anpassung an Standards wissen müßten) und je einfacher die Übermittlung von Informationen vom Umweltamt zu den Firmen ist.

Im Zweifel jedoch wird diese Übermittlung kostspielig und die Zahl der Emittenten, deren Vermeidungskosten in die Durchschnittskurve eingehen, gering sein. Unter solchen Bedingungen könnten die bei Standards niedrigeren privaten Suchkosten deutlich zu Buche schlagen.

Wir wollen uns nun noch kurz fragen, ob Standards bzw. Steuern auf die Reinigungstechnik bezüglich der Suchkosten zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Es ist klar, daß ein Standard auf die Reinigungstechnik, der also ein bestimmtes Reinigungsverfahren vorschreibt, kaum private Suchkosten erfordert, es sei denn, daß die Emittenten noch den billigsten Lieferanten dieser Technik ausfindig machen müßten. Für das Umweltamt hingegen bestehen wieder die bereits beschriebenen Kosten der Feststellung der durchschnittlichen Vermeidungskostenkurve, die ja die Kenntnis der individuellen optimalen Anpassungsstrategien umschließt - außer in den Fällen, in denen (wir hatten oben gesundheitspolitische Gründe angenommen) das angestrebte Umweltziel ohne Rücksicht

1) Mäler, a.a.O.: "technical information tends in most societies to be available principally at the level of the firm". (S.203)

auf die zu seiner Erreichung notwendigen Aufwendungen angestrebt wird. Steuern auf die Reinigungstechnik, die bestimmten Reinigungsverfahren bestimmte Steuersätze zuordnen, bringen für den Emittenten wegen des vergrößerten Bereichs der Alternativen im Vergleich mit Standards erhöhte private Suchkosten mit sich. Die Kosten für die Umweltbehörde sind dieselben wie bei der Standard-Lösung.

Ob die Tatsache der in der Standard-Regelung niedrigeren gesamten Suchkosten relevant wird, hängt wieder davon ab, inwieweit bei der Umweltbehörde bereits vorhandene Informationen zu den Emittenten transferiert werden bzw. inwieweit der Einsatz des gewählten umweltpolitischen Instrumentariums auf der Erhebung individueller Vermeidungskostenverläufe basiert.

4. Verwaltungskosten

Viele Autoren sprechen die "administrative problems" an, die mit den verschiedenen umweltpolitischen Instrumenten verbunden sind. Meist aber meinen sie damit den gesamten Bereich dessen, was in dieser Arbeit als "Überwachungskosten" bezeichnet wird, und nicht speziell unsere "Verwaltungskosten". Nur Downing hat offenbar genau diesen Teil im Auge, wenn er für die Berechnung und Erhebung der Steuern erhebliche administrative Kosten befürchtet.¹⁾

Wir wollen im folgenden die in der "Verwaltungsabteilung" des Umweltamtes bei Steuern und Standards nötigen Arbeitsgänge auflisten und vergleichen.

<u>Steuer-Lösung</u>	<u>Standard-Lösung</u>
1. Berechnung des Steuerbetrages aufgrund der der Verwaltung gemeldeten Emissionshöhe eines Emittenten	1. Entscheidung darüber, ob die gemeldete Emissionshöhe den Standard verletzt
2. Eintreiben der Steuerschuld	2. Vollzug der "Strafe", falls der Standard verletzt ist
3. Verwaltung der eingenommenen Mittel	3. ---
4. Entscheidung über die Verausgabung der Mittel	4. ---
5. Verausgabung der Mittel	5. ---

Die unter 1. genannten Arbeitsgänge erfordern wahrscheinlich bei den beiden Lösungen nicht in allen Fällen genau denselben Aufwand. Vielmehr könnte die Berechnung des Steuerbetrages dann komplizierter und kostspieliger sein, wenn die Steuerbemessungsgrundlage nicht einfach eine bestimmte Menge des Schadstoffes und der Steuersatz nicht proportional sind, sondern wenn Freibeträge und Progression berücksichtigt werden müssen.

1) a.a.O., S.12

Bei welchem Instrument der zweite Arbeitsgang aufwendiger ist, dürfte im wesentlichen davon abhängen, wie häufig die "Vollzugsabteilung" des Umweltamtes tätig werden muß. Bei Standard-Verletzungen wird das stets der Fall sein; hier kommt es also auf die Häufigkeit der Standard-Übertretungen und darauf an, ob es sich um "zugegebene" oder "verheimlichte" Übertretungen handelt.¹⁾ Das Eintreiben der Steuerschuld hingegen wird nur dann besondere Schwierigkeiten machen, wenn die Emittenten die Umweltsteuer nicht wie jede andere Steuer auch akzeptieren sondern sich gegen jede Zahlung zunächst auch dann sträuben, wenn die Sachlage klar ist.

Der Verwaltungsaufwand für die Arbeitsgänge 1 und 2 läßt sich also nicht im vorhinein bestimmen und vergleichen.

Die Arbeitsgänge 3. bis 5. sind bei einer Steuer-Lösung auf jeden Fall erforderlich (außer die Emittenten reinigen zu 100 %). Ob dies auch für Standards gilt und wenn ja inwieweit, hängt von der Art der hauptsächlich eingesetzten Strafmittel bei Standard-Übertretungen ab (Geldstrafe, Haftstrafe, Betriebsschließung etc.). Vermutlich werden die Geldeinnahmen der Umweltbehörde bei einer Steuer-Lösung größer sein als bei einer Standard-Regelung. Es ist zu befürchten, daß die Einnahme zusätzlicher Mittel und die Verfügungsmöglichkeit darüber von den Behörden so stark positiv gewertet wird, daß die Frage nach den zur ordnungsgemäßen Verwaltung dieser Mittel erforderlichen Kosten im Hintergrund bleibt.

1) S. dazu Abschnitt C.II.

II Die Sicherheit der Reaktion, insbesondere im Fall von "schläfrigen" Emittenten

Es verwundert nicht, daß viele Autoren, die bei der Frage der Überwachungskosten die Standards im Vergleich mit Steuern als das günstigere Instrument ansehen, ihm auch den Vorteil der sichereren Zielerreichung zusprechen. Besonders bei "gefährlichen" Emissionen, "untragbaren" Umweltschäden usw. verlangen sie daher den Einsatz von Standards.¹⁾

Nachdem wir schon gesehen haben, daß eine bei Standards und Steuern gleiche Emissionsreduktion in beiden Fällen denselben Überwachungsaufwand erfordert, kann die Erklärung für die größere Sicherheit mit der Standards angeblich "greifen", nur noch in folgender Überlegung gesehen werden:

Die so argumentierenden Autoren gehen offenbar davon aus, daß die Emittenten bei der Einführung von Steuern nach

1) So z.B. Downing, P.B., a.a.O., S.11.

Frey, B.S., a.a.O., S.108.

Siebert, H., a.a.O., "Emissionsnormen haben ... die Sicherheit der Reaktion." (S.160)

Lämmel, P., a.a.O.; im Gegensatz zu Standards hätten Steuern "nicht hinreichend gesicherte Vermeidungseffekte". (S.39)

Oberhauser, A., in: Bullinger, M. et al., a.a.O., hält offenbar die Sicherheit der Reaktion auf Standards für größer als die auf Steuern, denn: "Verbote sind immer dann angebracht, wenn andernfalls [also z.B. bei Steuern, R.O.] als untragbar anzusehende Umweltschäden eintreten würden." (S.39)

Ebenso Ackermann, Geschka, Karsten, a.a.O.; "Wenn alle die vorgeschlagenen Maßnahmen [i.W. steuerliche Belastung der Verursacher, R.O.] nicht das erstrebte Ergebnis haben, müssen Verbote gegen die Emission bestimmter Schadstoffe erlassen werden." (S.602)

Jöhr, A., Bedrohte Umwelt. Die Nationalökonomie vor neuen Aufgaben, in: Walterskirchen, M.P. von, Umweltschutz und Wirtschaftswachstum, München usw. 1972: "Wichtig ist vor allem auch die Begrenzung der zulässigen Abfallstoffe, welche die Industriebetriebe in die Gewässer leiten dürfen. Durch solche Vorschriften werden sie

wie vor kühn und rational kalkulieren, sich u.U. auch ganz gegen jede Emissionsreduktion entscheiden und vielleicht sogar mit dem Gedanken an Steuerhinterziehung spielen, während sie im Falle von Standards ehrfurchtsvoll erschauern und nichts Eiligeres zu tun haben, als diese in ihrem Bereich durchzusetzen. Dafür könnte sprechen, daß Standards ja schließlich gesetzliche Vorschriften sind, deren Übertretung eine "Strafe" zur Folge hat. Aber erstens wird in einem Rechtsstaat diese Strafe selbst und auch ihre Eintrittswahrscheinlichkeit für den Emittenten stets kalkulierbar sein und zweitens stellen auch Steuern eine gesetzliche Regelung dar, die im Falle der Mißachtung eine staatliche Sanktion nach sich zieht. Aber dieses Argument kann nicht stichhaltig sein, denn es würde bedeuten, daß man dem Täuschungsmanöver "Steuerhinterziehung" die Standard-Übertretung, die ohne jede Täuschungsabsicht geschehen sein kann, an die Seite stellt. Zur Aufhellung dieser Frage dürfte es nützlich sein, sich zunächst klar zu machen, von welchen Voraussetzungen wir ausgehen wollen und welche der verschiedenen denkbaren Fälle des Verhaltens von Standard- und Steuer-Emittenten man vergleichen kann.

Wir nehmen an, daß die Umweltbehörde drei verschiedene Verhaltensweisen der Emittenten bei einer Standard-Regelung unterscheidet: 1. Der Emittent erfüllt den Standard. 2. Der Emittent erfüllt den Standard nicht, gibt das aber

Fortsetzung Fußnote Nr. 1) S.109:
gezwungen, eigene Kläranlagen zu schaffen." (S.97 f, Unterstreichung von mir, R.O.)

Schatz, K.-W., Administrative und marktwirtschaftliche Maßnahmen zur Lösung des Umweltschutzproblems, in: Giersch, H., Hrsg., Das Umweltproblem in ökonomischer Sicht, Symposium 1973; Tübingen 1974; Direkte Kontrollen "versprechen hohe Wirksamkeit in bezug auf die Begrenzung der Umweltverschmutzung auf das angestrebte Ausmaß." (S.126)

Schürmann, H.J., a.a.O., S.598

von sich aus zu. 3. Der Emittent erfüllt den Standard nicht und versucht, diese Tatsache zu verheimlichen. Bei einer Steuer-Regelung unterscheide die Behörde nur zwischen Steuerhinterziehung und Nicht-Steuerhinterziehung. Die finanziellen Forderungen der Umweltbehörde seien jeweils nach den Verhaltensweisen abgestuft.

Vergleichbar ist nun sicherlich das Verhalten Nr. 3 bei einer Standard-Lösung mit der Steuerhinterziehung unter einer Steuer-Regelung. Beides würde man als "illegal" bezeichnen. Diese Fälle untersuchen wir hier nicht weiter.¹⁾ Weiterhin liegt die Erfüllung des Standards zu niedrigsten Kosten auf einer Ebene mit dem Erreichen des Optimalpunktes unter einer Steuer-Regelung. Die Emittenten verhalten sich legal und optimierend. Auch dies ist also vergleichbar und wird uns im folgenden beschäftigen.

Es bleibt schließlich noch der Vergleich zwischen der zugegebenen Übertretung des Standards und derjenigen Situation bei einer Steuer-Lösung, in der trotz der Einführung der Steuer ein (durchschnittlicher) Emittent keinerlei Vermeidungsmaßnahmen vornimmt und dies auch nicht zu verheimlichen versucht. Sieht man beides als "legales" Verhalten an, ist auch dieser Vergleich möglich.

Auf den ersten Blick nun scheint die Sanktion auf die - wenn auch eingestandene - Übertretung des Standards schwerwiegend, die Sanktion auf die nicht verminderte Emission im Steuer-Fall aber "erträglich" zu sein; denn das eine ist eine "Strafe", das andere "nur" der aus der Multiplikation der Emissionsmenge mit dem Steuersatz resultierende Steuerbetrag. Dies ist wohl

1) Illegales Verhalten bei Standards untersucht Krüger, B., a.a.O., S.221. Seine Ausführungen gelten ganz parallel auch für Steuern.

auch die Vorstellung, die bei den meisten Autoren der Annahme zugrundeliegt, Standards seien verglichen mit Steuern das ökologisch sicherere Instrument. Dagegen kann man nun nicht argumentieren, daß auch die "Strafe" im Fall der Standards je nach dem Ausmaß der Übertretung abgestuft sei. Denn dies wäre ja dann im Grunde wieder eine Steuer-Lösung, sodaß man den Unterschied verwischt hätte. Wir müssen also davon ausgehen, daß ein erfüllter Standard den Emittenten im Ausmaß der geringst möglichen, zu seiner Erreichung notwendigen Kosten, ein nicht erfüllter Standard ihn aber mit einer wesentlich höheren, "fühlbaren" Strafe belastet.

Wenn wir daher annehmen, daß Strafe und Steuerbetrag weit auseinanderklaffen, taucht die Frage auf, ob dieser Umstand dazu führt, daß das angestrebte Umweltziel bei Standards mit größerer Wahrscheinlichkeit als bei Steuern erreicht wird.

Zunächst könnte man im Falle des Lehrbuch-Emittenten, der sich stets rational verhält, und dessen Anpassungen friktionslos erfolgen, meinen, daß diese Frage verneint werden muß, da er bei Steuern seinen optimalen Punkt und bei Standards die billigste Möglichkeit verwirklicht, die Norm zu erreichen. In beiden Fällen würde der Emittent dazu beitragen, daß die vom Umweltamt angestrebte Umweltqualität erreicht wird. In der Praxis jedoch kann auch ein rationales Wirtschaftssubjekt nicht stets alle diejenigen Aktionen durchführen, die eigentlich notwendig wären, um in jedem Augenblick sein Optimum zu gewährleisten. Vielmehr können beispielsweise geplante große Investitionsvorhaben den Emittenten vorübergehend davon abhalten, zusätzlich noch Aufwendungen vorzunehmen, die auch an der "Emissionsfront" die optimale Situation herbeiführen. So mag er es etwa für eine bestimmte Zeitspanne für richtig halten, statt Umweltschutzmaßnahmen durchzuführen, lieber den entsprechenden Steuerbetrag zu zahlen. Ist nun die Strafe

bei Nichteinhalten des Standards größer als dieser Steuerbetrag, mag in gewissen Fällen die Entscheidung des Emittenten unter einer Standard-Regelung anders ausfallen, als sie bei einer Steuer-Lösung ausgefallen wäre.

Nun müssen wir uns aber noch die Frage stellen, ob die oben getroffene Annahme realistisch ist, nämlich ob tatsächlich die Strafe bei Standards größer sein kann als der maximale Steuerbetrag im Falle einer Steuer-Lösung. Der maximale Steuerbetrag ist der Betrag, der sich ergibt, wenn innerhalb einer Steuer-Lösung die Emission nicht reduziert wird. (Da die Ausgangsemission bei den Emittenten unterschiedlich ist, ist hier die durchschnittliche Emission gemeint.) Meine Antwort auf diese Frage ist nein, da, wenn die Strafe bei Standards größer ist als es der maximale Steuerbetrag wäre, sie nicht glaubwürdig ist, zu Übertretungen herausfordert und in den dann folgenden Gerichtsurteilen nach unten auf den maximalen Steuerbetrag reduziert werden wird.^{1/2)} Dies scheint mir deswegen der Fall zu sein, da in einem Rechtsstaat Strafen den Schäden der bestraften Taten stets "angemessen" sein müssen, was wohl nichts anderes heißt, als daß angestrebt wird, die Schwere der Strafen der Schwere der Schäden gleichzumachen.³⁾ Wenn auch die Schäden häufig schwierig zu bestimmen sind, jeder Umweltschutzregelung liegt - zumindest implizit - eine Schadensbewertung zugrunde. Das gilt für eine Standard- wie auch eine Steuer-Regelung. In letzterer kommt es nur besonders deutlich zum Ausdruck, da dort ja ein Preis pro emittierte Mengeneinheit des Schadstoffes fest-

1) Die zum Vergleich herangezogene Steuer-Regelung ist hypothetisch.

2) Ähnlich Ramsey, W. und Anderson, C., a.a.O.: wenn das Gesetz über den Standard in der öffentlichen Meinung zu weit gehe, werde die Durchsetzung schwach sein. (S.170)

3) Coddington, A., a.a.O.: es gibt eine Grenze für die Strafe bei Standard-Übertretungen "in accordance with our ethical ideas of 'making the punishment fit the crime'". (S.62)

gelegt wird. Dieser Preis muß zwar nicht aus der Gegenüberstellung der sozialen Grenzkosten des Schmutzes, die selten explizit bekannt sind, und der privaten Grenzkosten der Vermeidung resultieren, aber ohne irgendeine Vorstellung von diesem Kostenverhältnis läßt sich kein anzustrebendes Umweltziel rechtfertigen. Das bedeutet nun, daß derjenige Steuersatz, der bei einer Steuer-Regelung festgesetzt werden würde, zusammen mit der durchschnittlichen Ausgangsemission stets als Vergleichsmaßstab für die Strafe bei Standards dienen würde. Ist letztere höher als der maximale Steuerbetrag sein müßte, ist entweder die Strafe zu hoch oder der Steuersatz zu niedrig oder beides. Die Interessen des Umweltamtes, der Öffentlichkeit und der durch eine "Standard-Strafe" betroffenen Kläger werden tendenziell eine Gleichheit von Strafe und maximalem Steuerbetrag herbeiführen.

Abgesehen von diesen grundsätzlichen Überlegungen scheinen die "Strafen" bei Standard-Übertretungen in der Praxis so schwerwiegend nicht zu sein. So schreibt z.B. Salzwedel: "In der Bundesrepublik ... vertraute man auf eine Vielzahl ganz unterschiedlicher Klärauflagen, denen im übrigen nicht entsprochen wurde".¹⁾ Die BMI-Arbeitsgruppe berichtet, daß eine Verletzung von Standards nur geringe Strafen nach sich zöge²⁾, und Kausch behauptet für die USA, daß Geldbußen, aber ebenso auch echte Strafen meist ohne Abschreckungswirkung seien (die Strafen auch deswegen, weil sie den "Nachteil" hätten, daß der Beklagte alle Verteidigungsmittel des Strafprozesses nutzen könne).³⁾

Wir stellen also fest, daß bei rationalen Emittenten nicht angenommen werden kann, Standards würden auf die Dauer

1) Salzwedel, J., Studien zur Erhebung von Abwassergebühren, in: WRWW, Band 13, Berlin 1972, S.11

2) a.a.O., S.14

3) a.a.O., S.42

sicherer "greifen" als Steuern. Die Erfahrungen aus der Praxis scheinen zu zeigen, daß Standards nicht einmal im gegenwärtigen Zustand ein besonders verlässliches Umweltinstrument sind.

Nachdem wir bisher stets den vollständig rational handelnden Emittenten vor Augen hatten, müssen wir nun noch einen Fall untersuchen, der möglicherweise ein Argument in sich birgt, warum Standards sicherer wirken könnten als Steuern. Es ist dies der Fall eines begrenzt rationalen, eines "schläfrigen" Emittenten, der bereits vor der Einführung einer der beiden Umweltschutzmaßnahmen sein privates Optimum nicht verwirklicht hatte. Die Beispiele dafür in der Literatur sind zahlreich, in der Wirklichkeit dürften sie Legion sein. Um uns etwas Konkretes vorstellen zu können, denken wir an einen Zementfabrikanten, der bei gegebenem Stand der Technik "zu viele" "wertvolle" Zementpartikel emittiert.

Wir unterscheiden zwei Situationen:

1. Trotz Einführung des Umweltschutzinstruments ändert der Fabrikant sein Verhalten nicht. Auch das Eintreffen des Steuerbescheides bzw. des Strafbefehls hat keine Wirkung. Die Zahlungsverpflichtung, die in beiden Fällen entsteht, so nehmen wir an, erfüllt er allerdings. Falls der Emittent sein Verhalten ändert, würde er dies bei Standards wie auch bei Steuern tun, da ja die jeweils erfolgenden Sanktionen, wie wir gesehen haben, gleich sind. Wir gehen aber hier davon aus, daß unverändert emittiert wird. Das hätte für beide Umweltschutzinstrumente die Konsequenz, daß die vom Umweltamt - unter der Voraussetzung vollständig rationalen, "aufgeweckten" Verhaltens der Emittenten und der durchschnittlichen Vermeidungsfunktionen - angestrebte Umweltqualität nicht im ersten Anlauf erreicht wird. Daher müßte der Steuersatz erhöht, bzw. der Standard verschärft und die Standard-

Sanktion heraufgesetzt werden. Auch wenn alle diejenigen Emittenten, die bisher auf die Einführung des Umweltschutzinstruments nicht reagiert haben, selbst bei der Verschärfung des Instruments ihr Verhalten nicht ändern, wird die Umweltqualität verbessert, falls es wenigstens einige Emittenten gibt, die sich von Anfang an an die neue Regelung angepaßt haben. Denn diese erhöhen ja mit der Verschärfung des Instruments ihre Umweltschutzanstrengungen. Reagiert allerdings kein Emittent auf die behördlichen Umweltschutzverfügungen, stellt sich eine Verbesserung des Umweltzustandes erst ein, wenn Steuersatz bzw. Standard und Standard-Sanktion so hoch sind, daß wenigstens einige Emittenten angestoßen werden und zu reinigen beginnen.

Daraus folgt, daß es vermutlich stets irgendeinen Steuersatz bzw. einen Standard und eine Standard-Sanktion gibt, die die Erreichung des Umweltzieles gewährleisten. Allerdings bedeutet das Vorhandensein von Emittenten, die nur schwer dazu zu bewegen sind, Umweltschutzmaßnahmen zu ergreifen, daß der angestrebte Umweltzustand nur zu höheren volkswirtschaftlichen Kosten erreicht werden kann, als aufgebracht werden müßten, wenn alle Emittenten stets ihre private Optimalsituation zu verwirklichen trachten. Diese höheren Kosten hängen nur von der Zahl der "schläfrigen" Emittenten, und, sozusagen, von der "Tiefe des Schlafes", nicht aber davon ab, ob eine Standard- oder Steuer-Regelung gewählt wurde.

2. Die zweite Situation, die wir betrachten wollen, ist realistischer als die erste. Hier wird angenommen, daß die Emittenten durchaus auf staatliche Umweltschutzmaßnahmen reagieren, nur nicht unbedingt so, wie es in ihrem eigenen Sinne optimal wäre. Das kann z.B. daran liegen, daß diese Emittenten sich innerhalb ihrer Branche in einer so starken Stellung befinden, daß sie glauben, es "nicht nötig" zu haben, einen zum Optimum führenden Kalkül anzustellen, oder einfach, daß sie annehmen, dies

lohne sich nicht für sie. (In einem anderen Sinne befinden sie sich dann doch in ihrem Optimum.) Dennoch soll für diese Emittenten gelten, daß sie die Zahlung des maximalen Steuerbetrages bzw. die Leistung der Standard-Sanktion (ohne illegale Maßnahmen) vermeiden wollen.

Einem solchen Emittenten könnte nun eine Standard-Regelung angenehm sein, da ihm das Ziel seiner Bemühungen bereits klar vorgegeben ist. Wenn er weitere Überlegungen als sehr lästig empfindet, wird er möglicherweise die erste Vermeidungsalternative, die ihm begegnet und die den Standard zu erfüllen verspricht, ohne Rücksicht auf die Kosten dieser und anderer Möglichkeiten einsetzen. Aber selbst wenn er alle Vermeidungsalternativen, die den Standard erfüllen, auf ihre Kosten prüft und die billigste wählt, hat er weniger Überlegungen anzustellen als bei einer Steuer-Regelung, wenn er dort das Optimum finden wollte. Wendet er aber bei Steuern für die Prüfung der Alternativen nur so viel auf, wie er es bei Standards tun würde oder müßte, ist - gemessen an seiner Optimalsituation - zu viel wie zu wenig Emissionsvermeidung möglich. Wenn sich dies bei den einzelnen Emittenten zufällig bestimmt, und ihre Zahl groß genug ist, müssen sich die Abweichungen nach oben und nach unten ausgleichen. Daraus können wir schließen, daß auch in diesem Fall Steuern und Standards zum gewünschten Umweltziel führen, aber Steuern relativ zu Standards von ihrem allokativen Vorteil einbüßen, da die einzelnen Emittenten bei Steuern nicht genau die jeweils gesamtwirtschaftlich und privat günstigste Alternative verwirklichen. Das aber ist ja eine Voraussetzung dafür, daß die Steuern ihre alloкатive Effizienz entfalten.

Wir stellen also fest, daß auch in dem Fall, in dem es den Emittenten zu schwierig oder lästig ist, stets genau ihre Optimalsituation zu verwirklichen, Standards nicht besser oder schneller "greifen" als Steuern, sondern nur, daß Standards möglicherweise diesen Emittenten "an-

genehmer" sind als eine Steuer-Lösung¹⁾, die hier außerdem zumindest einen Teil ihres allokativen Vorsprungs vor einer Standard-Regelung verliert.

Trotz dieser Überlegungen ist es allerdings nicht ausgeschlossen, daß in der Praxis die Reaktionen der Emittenten auf eine Standard-Regelung hin sicherer erfolgen als bei einer Steuer-Lösung. Das mag zwei Gründe haben. Erstens kann die Periode, innerhalb derer die zunächst zu hoch festgesetzte Sanktion einer nicht verheimlichten Standard-Übertretung dem maximalen Steuerbetrag einer Steuer-Regelung angepaßt wird, so lang sein, daß die Anpassung für praktische Fragen irrelevant wird. Ist nun die Standard-Sanktion - aus welchen Gründen auch immer - anfänglich größer als der maximale Steuerbetrag, bleibt sie es auch für eine praktisch bedeutungsvolle Zeitspanne. Das kann dann tatsächlich dazu führen, daß selbst rationale Emittenten mit Recht bei einer Standard-Lösung größere Anstrengungen unternehmen, den Standard zu erfüllen, als sie bei einer Steuer-Regelung versuchen, die Zahlung des maximalen Steuerbetrages zu vermeiden. Zweitens wäre es denkbar - das scheinen einige der anfangs zitierten Autoren zu unterstellen -, daß die Emittenten geneigt sind, die Übertretung eines Standards (selbst eine nicht verheimlichte Übertretung) als etwas Ehrenrühriges, mit den Pflichten eines ordentlichen Staatsbürgers nicht zu Vereinbarendes, vielleicht sogar Kriminelles anzusehen, während sie sich von einer Steuer, auch einer Umwelt-Steuer, stets herausgefordert fühlen, der Steuer-Behörde ein Schnippchen zu schlagen, "Kavaliersdelikte" zu begehen etc.

1) Das hat aber keine Konsequenz für die Erreichung des Umweltzieles, sondern nur für die in den Betrieben aufzuwendenden Kosten der Suche nach der Reaktion auf das Umweltschutzzinstrument (s. dazu Abschnitt C.I.3.3)

Beide Gründe dafür, daß möglicherweise Standards doch sicherer wirken als Steuern, können in der Praxis durchaus gegeben sein. Die Antwort auf die Frage, ob dies tatsächlich der Fall ist, scheint mir allerdings nicht gerade auf der Hand zu liegen, sondern bedarf näherer empirischer Untersuchungen.

III Welche Regelung wirkt schneller?

Nur wenige Autoren behandeln speziell diese Frage. Wenn überhaupt, dann wird sie meist unter das Problem der Sicherheit der Reaktion (Abschnitt C.II) subsumiert. Oberhauser bringt drei Argumente dafür, daß eine Steuer-Lösung schneller wirkt als eine Standard-Regelung: "Da Auflagen meist mit Übergangsperioden verbunden und Ausnahmeregelungen gewährt werden, Abgaben jedoch sofort in die Kostenrechnungen der Unternehmen eingeben, selbst wenn sie schrittweise eingeführt werden, kann mit einer raschen Reaktion der Verursacher gerechnet werden."¹⁾ Das Argument der Übergangsperioden und Ausnahmeregelungen bei Standards stammt vermutlich von der Beobachtung der tatsächlichen Handhabung dieses ja bisher am weitesten verbreiteten Umweltinstruments. Es gibt sehr häufig solche Übergangsperioden und Ausnahmeregelungen. Die Frage ist nur, warum man annehmen sollte, daß es diese vorübergehenden Erleichterungen nicht auch bei Umweltsteuern geben sollte. Die Erfahrung kann dazu bisher nur sehr begrenzt etwas beitragen. Zieht man daher zum Vergleich die Praxis der Veranlagung und Eintreibung anderer Steuern - z.B. Körperschaftssteuern - heran, wird deutlich, in wie starkem Maße dort "Übergangsperioden" und "Ausnahmeregelungen" vorkommen. Das ist nicht nur bei neuen Firmen der Fall, an deren Gründung gerade an einem bestimmten Ort eine Gemeinde ein Interesse haben und sich daher - von der Ermäßigung der ihr zufließenden Steuern einmal ganz abgesehen - auf informellem Wege für eine "milde Behandlung" "ihrer" Firma bei der übergeordneten Steuerbehörde einsetzen mag; sondern gilt auch für bereits seit langem etablierte Betriebe, die "Aus-

1) Abgrenzung des Verursacherprinzips und seine Einordnung in die Umweltpolitik, a.a.O., S.42 (Unterstreichung von mir, R.O.)

nahmeregeln" indirekt dadurch erreichen können, daß sie zur Klärung von (durch die Firma bewußt heraufbeschworenen) Zweifelsfällen und Konflikten mit der Steuerbehörde einen für diese meist unergiebigsten Rechtsstreit androht. Häufig kommt es auf diese Weise zu einem "deal" zwischen Firma und Steuerbehörde, der auf eine Reduktion der "eigentlichen" Steuerleistung hinausläuft. Diese Argumentation würde also für Umweltsteuern zumindest Zweifel daran begründen, daß dieses Instrument schneller wirkt als Standards.

Als dritten Grund für seine These führt Oberhauser an, daß selbst schrittweise eingeführte Abgaben "sofort" in die Kostenrechnungen der Unternehmen eingingen. Auch hier sehe ich wiederum kein Argument, warum Standards, an deren (schrittweise) Einführung die Unternehmen mit derselben Gewißheit glauben wie an die Einführung von Steuern, und die damit auftretenden zusätzlichen Kostenbelastungen nicht ebenso wie Steuern "sofort" von den Emittenten in ihren Kostenrechnungen berücksichtigt werden.¹⁾ Ähnliches gilt für Oberhausers an anderer Stelle gebrachte These, "Die Problematik der Auflagen liegt ... in dem Bemühen der Verursacher, ihre Anwendung zeitlich hinauszuschieben."²⁾ Es ist schwer vorstellbar, daß Emittenten dasselbe Bemühen nicht auch bei einer Steuer-Regelung haben sollen. Aber auch Oberhauser scheint sich seiner These nicht ganz sicher zu sein, denn im Satz vor der Aufzählung der drei Argumente schreibt er: "Ob Abgaben langsamer wirken als Auflagen, läßt sich nicht von vornherein sagen."³⁾

Indirekt geht auch Siebert auf die Frage der Schnelligkeit der Reaktion ein. "Auf ein Gebührensystem als e i n z i g e

1) vgl. dazu

2) Oberhauser, A., a.a.O., S.39

3) ebda., S.42

Maßnahmen des Umweltschutzes wird man sich nur bedingt verlassen können, da ... in einigen Fällen die Reaktion durch Installierung neuer Techniken und Änderung der Produktionsweise nicht abgewartet werden kann."¹⁾ Er ist also offenbar der Meinung, daß die Standard-Regelung schneller wirkt als die Steuer-Lösung und argumentiert damit ganz im Gegensatz zu Oberhauser.²⁾ Aber auch Sieberts Beweisführung ist nicht überzeugend. Erstens sind die "Installierung neuer Techniken" und die "Änderung der Produktionsweise" nicht die einzigen Maßnahmen, die ein Unternehmen aufgrund der Einführung einer Steuer-Regelung treffen kann. Hinzuzufügen wären auf jeden Fall die Benützung anderer inputs und der Einbau von (anderen oder zusätzlichen) Reinigungsgeräten, selbst wenn diese Reaktionen nicht schneller zu erwarten sind als die von Siebert genannten Maßnahmen des Emittenten. Zweitens sind diese vier möglichen Reaktionen eben dieselben, die prinzipiell auch bei einer Standard-Lösung der Firma zur Auswahl stehen.

Wir gelangen daher zu dem Schluß, daß bei der Frage der Schnelligkeit der Reaktion am ehesten noch anzunehmen ist, Steuern und Standards würden in der gleichen Weise wirken.

1) Siebert, H., a.a.O., S.158 (Unterstreichung von mir, Sperrung im Text, R.O.)

2) So auch Frey, B.S., a.a.O.: "Schnell wirken Verbote." (S.113)

IV Die Variabilität der Instrumente

Eine erfolgreiche Umweltschutzpolitik macht es in hohem Maße notwendig, daß die eingesetzten Instrumente im zeitlichen Ablauf unterschiedliche Werte annehmen können. Bei einer Steuer-Regelung müßte der Steuersatz, bei einer Standard-Lösung der Standard variierbar sein, und zwar in Reaktion auf sehr vielfältige Einflußfaktoren. Variationen im Instrumenteneinsatz sind erforderlich wegen langfristiger auf die Umwelt wirkender Einflüsse von Klimaschwankungen, dem Wachstum der Volkswirtschaft, dem technischen Fortschritt in der sparsamen Nutzung der Umwelt etc., aber ebenso auch wegen mittel- und kurzfristiger Einflußfaktoren wie saisonaler und tageszeitlicher Temperaturschwankungen. Besitzt die Umwelt z.B. nachts eine höhere Aufnahme- und Abbaukapazität als tagsüber, müßten durch niedrigere "Nachttarife" oder mildere "Nacht-Standards" verstärkt "Nacht-Emissionen" induziert und "Tages-Emissionen" gebremst werden. Daneben sind auch unregelmäßige plötzlich auftretende "Störungen" zu berücksichtigen wie Smogbildung, Stärke der Sonneneinstrahlung usw.

Die Notwendigkeit von Variationen im Instrumenteneinsatz ist - worauf besonders Siebert und Nowotny hinweisen¹⁾ - bei einer Steuer-Regelung nicht geringer oder größer als bei einer Standard-Lösung. Fraglich ist nur, ob die Variationen bei beiden Instrumenten auch in gleicher Weise möglich sind. Die Literatur ist in dieser Frage einhellig der Meinung, daß Steuern das flexiblere Instrument sind. Kneese schreibt, daß Emissionssteuern "are especially advantageous in inducing adjustment to shortrun changes in social cost"²⁾, die - so muß man

1) Siebert, H., a.a.O., S.160; Nowotny, E., a.a.O., S.658

2) Kneese, A.V., Water Quality Management, a.a.O., S.176

wohl im Sinne von Kneese hinzufügen - dem Emittenten durch eine Variation des Steuersatzes angezeigt werden. Downing¹⁾ begründet seine These von der größeren Flexibilität einer Steuer-Lösung verglichen mit einer Standard-Regelung damit, daß bei einer notwendig werdenden Änderung eines Standards der langwierige Gesetzgebungsprozeß ablaufen müsse, der auch noch durch das Auftreten der Lobby, die vom alten Zustand profitiert (etwa den Fabrikanten herkömmlicher Reinigungsgeräte), aufgehalten werde. Ramsey und Anderson schließlich gehen in ihren Überlegungen geradezu aus von der besonderen Flexibilität einer Steuer-Lösung. "Given a gradually increasing tax program, the actual behavior of producers will reflect the real (perceived) cost and profit structure. Errors in estimates [des Profits, der Vermeidungsfunktionen etc., R.O.] can then be checked against what actually happens."²⁾

So einhellig die vertretenen Meinungen sind, so wenig überzeugend werden sie präsentiert. Downing ist der einzige, der überhaupt eine Begründung zu geben versucht, warum Steuern gegenüber Standards relativ flexibler seien. Selbst wenn seine Behauptung faktisch richtig ist - was wir hier nicht überprüfen wollen -, daß nämlich nur die Änderung eines Standards, nicht aber die eines Steuersatzes den Gesetzgebungsprozeß durchlaufen muß, ist zunächst anzumerken, daß die unterschiedliche Leichtigkeit der Variation der beiden Instrumente diesen nicht etwa wesensmäßig inhärent ist, sondern nur aus den jeweils an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Zeit gegebenen Normen des politischen Prozesses resultiert, die natürlich auch verändert werden können.

1) Downing, P.B., a.a.O., S.10.

2) Ramsey, W. und Anderson, C., a.a.O., S.175.

Aber ist es überhaupt notwendig, bei jeder Änderung eines Instrumentenwertes einen wie auch immer gearteten langwierigen Entscheidungsfindungsprozeß einzuschalten? Wäre es nicht denkbar, einmal in einer umfassenden Weise alle die Bedingungen zu formulieren und zu gewichten, die für die Festlegung des jeweiligen Instrumentenwertes für relevant angesehen werden? Die Steuersätze bzw. Standards, die für eine konkrete sich ereignende Situation erforderlich sind, könnte eine nachgeordnete Behörde dann jeweils aus dieser "Formel" entnehmen. Dies ist sicherlich für z.B. die bereits erwähnten Tag- und Nachttarife denkbar und würde wohl auch so gehandhabt werden. Auch regelmäßige saisonale Schwankungen wie auch unregelmäßig auftretende, aber bekannte "Störeinflüsse" wie Smog könnte man von vornherein berücksichtigen, sodaß dann beim tatsächlichen Eintreten dieser Umstände keine neue, erst noch zu erarbeitende Regelung getroffen werden müßte. Dasselbe gilt für den Fall, in dem durch einen bestimmten Instrumenteneinsatz die angestrebte Umweltqualität nicht erreicht wird, z.B. weil die Vermeidungsfunktionen falsch geschätzt wurden. Langfristige Verschiebungen der Umweltqualität allerdings wird man wohl kaum in eine solche umfassende Lösung "ein für alle mal" einbeziehen können. In einem solchen Fall aber ist auch der langwierige Gesetzgebungsprozeß nicht besonders nachteilig. Wichtig ist also die Möglichkeit, einen Instrumentenwert rasch und unbürokratisch variieren zu können, nur bei erheblichen, schnell und unvorhersehbar eintretenden, unbekannten Umweltstörungen.

Nur weil das Auftreten solcher Umweltstörungen nicht ausgeschlossen werden kann, ist es für eine erfolgreiche Umweltschutzpolitik notwendig, sich auf rasch variierbare Instrumente zu stützen. Die Frage, welche Instrumente in der politischen Praxis tatsächlich besonders leicht verändert werden können, ist wahrscheinlich von Land zu Land unterschiedlich zu beantworten und soll hier nicht untersucht werden.

V. Probleme bei der Einführung der Instrumente

Ein Problem, das für die Wahl umweltpolitischer Instrumente Bedeutung haben kann, betrifft die Frage, ob speziell die Einführung, also der Beginn des Einsatzes eines Instruments mit anderen oder mehr Schwierigkeiten behaftet ist, als es bei einem anderen Instrument der Fall wäre.

Kneese und Bower¹⁾ betonen, wie wichtig es ist, daß der zuerst gesetzte Steuersatz nicht zu weit von seinem "richtigen" Wert entfernt liegt; denn je größer die Differenz sei, umso mehr würden die ausgelösten Anpassungsinvestitionen in die falsche Richtung gehen.²⁾ Im Gegensatz dazu ist Mills der Ansicht, daß die Steuersätze "should be set conservatively while study was in progress, and data on the responses of firms to modest fees would be valuable in making benefit-cost calculations."³⁾ Auch Ramsey und Anderson sprechen sich, insbesondere im Fall kleiner Konkurrenzbetriebe, für ein "gradually increasing tax program" aus. Ein solches Programm hätte den Vorteil, daß "the actual behavior of producers will reflect the real (perceived) cost and profit structure. Errors in estimates [des Profits, der Vermeidungskostenfunktionen etc., R.O.] can then be checked against what actually happens."⁴⁾ Die wohl am schwierigsten zu verwirklichende Forderung erhebt Muraro, der aus Gründen der dynamischen Effizienz das einzuführende Instrument von Anfang an in einer solchen Höhe fest-

1) Kneese, A.V., und Bower, B.T., Managing Water Quality, a.a.O., S.133.

2) Genauso auch Mäler, K.-G., a.a.O., S.252.

3) Mills, E.S., Economic incentives in air-pollution control, a.a.O., S.147 (Unterstreichung von mir, R.O.).

4) Ramsey, W. und Anderson, C., a.a.O., S.175

setzen will, "which is only expected to be the optimum at some time in the future".¹⁾ Wie das geschehen soll, wird nicht erläutert.

Wir sehen aus den angeführten Textstellen der Literatur, daß die Einführung eines Instruments von einigen Autoren durchaus als ein besonderes Problem angesehen wird. Aber außer Muraro, der seine Aussage sowohl auf Standards wie auf Steuern bezieht, betrachten die genannten Autoren dieses Problem nur im speziellen Hinblick auf eine Steuer-Lösung.

Für uns stellt sich im Rahmen dieser Arbeit nicht die Frage, welcher der Aussagen Recht zu geben ist - ob man also eher "konservativ" vorgehen oder versuchen sollte, gleich die "richtige" oder sogar die zukünftig richtige Höhe des Instrumentenwertes festzusetzen -, sondern ob bei Standards gleiche Probleme der Einführung wie bei Steuern bestehen oder nicht. Es scheint mir, ohne daß eine Diskussion im einzelnen nötig wäre, auf der Hand zu liegen, daß man auch bei der Einführung von Standards den gleichen Problemen gegenübersteht, die gleichen Alternativen zur Auswahl hat und sie jeweils in gleicher Weise begründen kann, wie wir es für den Fall der Steuern in der Literatur vorfinden.

Unterschiede können sich allerdings ergeben in der Schnelligkeit und Leichtigkeit, mit der der politische Prozeß die jeweiligen Alternativen der beiden Instrumente zu verwirklichen in der Lage ist.²⁾ Diese Frage verfolgen wir hier nicht weiter.

1) Muraro, G., a.a.O., S.47; Muraro beruft sich dabei auf Brown, G.Jr. und Mar, B., Dynamic Economic Efficiency of Water Quality Standards or Charges, in: WRR, Dezember 1968.

2) Vgl. dazu auch Abschnitt C.IV.

VI. Schafft die Steuer-Regelung einen "kontinuierlichen Anreiz" zur Senkung der Emissionen?

Vielfach wird ein Vorteil von Steuern gegenüber Standards auch in dem "kontinuierlichen Anreiz" zur Senkung der Schadstoffemissionen gesehen.¹⁾ Die Existenz dieses Anreizes scheint auf der Hand zu liegen, da unter einer Standard-Regelung Vermeidungsanstrengungen, die über den Standard hinausgehen, sich für den Emittenten nicht lohnen, während bei einer Steuer-Lösung, solange noch emittiert wird, eine Senkung der Emissionen zu Steuereinsparungen führt.

Obwohl der Fall fast schon zu klar und offensichtlich ist, wollen wir versuchen, ihn genauer zu prüfen.

1. Wir gehen zunächst von konstantem technischen Wissen aus. Bei beiden Regelungen haben die Emittenten lediglich das Interesse, ihren Optimalpunkt zu verwirklichen. Das impliziert für die Firma unter der Standard-Regelung die Wahl des billigsten Verfahrens, das gerade noch den Standard erfüllt, während die Firma unter der Steuer-Regelung so lange ihre Emissionen senkt, bis die zusätzliche Einsparung an Steuern den zusätzlichen Aufwendungen zur Emissionsreduktion gleich wird.

Sind die Vermeidungskostenfunktionen der Emittenten ungleich, wird das Ergebnis der individuellen Anpassungen an eine Standard-Regelung gesamtwirtschaftlich unteroptimal sein. Das ist nichts anderes als der bekannte alloкатive Nachteil von Standards.

1) So z.B. Oberhauser, A., Abgrenzung des Verursacherprinzips ... in: Bullinger, M. et al., a.a.O., S.41; Kausch, H.-G., a.a.O., S.86; Ackermann, Geschka, Karsten, a.a.O., S.602; Nowotny, E., a.a.O., S.686; Kneese A.V. und Bower, B.T., Managing Water Quality, a.a.O., S.139; Lämmel, P., a.a.O., S.101 f; Schürmann, H.J., a.a.O., S.282.

2. Wir beziehen nun die Zeit und damit den (hier natürlich umweltrelevanten) technischen Fortschritt in unsere Überlegungen mit ein. Der technische Fortschritt soll von den Emittenten nicht beeinflussbar sein, er ist exogen.

Betrachtet man die Aussage, daß Steuern einen "kontinuierlichen Anreiz" zur Emissionssenkung auslösten in diesem Kontext, scheint daraus zu folgen, daß der Emittent, der einer Steuer-Regelung unterworfen ist, geradezu fiebrig ständig nach sich neu eröffnenden Möglichkeiten zur Emissionsreduktion sucht, während die einer Standard-Lösung ausgesetzte Firma zufrieden ist, wenn sie überhaupt ein Verfahren gefunden hat, das die Einhaltung des Standards garantiert, und dieses dann, auch wenn sich technischer Fortschritt vollzieht, beibehält. Aber das widerspricht natürlich dem Rationalitätsprinzip, von dem wir hier wieder ausgehen. Umschließt dieses, daß die Firmen stets darauf bedacht sind, ihren Optimalpunkt zu verwirklichen, gilt dies für die Steuer-Regelung wie auch für die Standard-Lösung. Nur das, was die Firmen konkret tun, um ihr einzelwirtschaftliches Optimum zu erreichen, kann selbstverständlich bei Steuern und Standards unterschiedlich sein. Dabei muß es aber keineswegs immer so sein, daß ein sich vollziehender technischer Fortschritt unter einer Standard-Lösung nur in geringere Vermeidungskosten bei gleichem Emissionsgrad, unter einer Steuer-Regelung aber stets in erhöhte Emissionsreduktion bei gleichen Vermeidungskosten umgesetzt wird. Vielmehr kann durchaus folgender Fall eintreten:

Aus welchen Gründen auch immer benutzen die zwei von uns betrachteten Emittenten, von denen der eine (I) der Standard-Regelung, der andere (II) der Steuer-Regelung unterworfen ist, dasselbe Reinigungsverfahren. Emittent I erfüllt seinen Standard zu niedrigsten Kosten, Emittent II verwirklicht sein einzelwirtschaftliches Optimum. Im Zuge des technischen Fortschritts werden nun zwei neue Reinigungsverfahren angeboten. Verfahren A ist etwas billiger

und reinigt gleichzeitig etwas besser als das bisher verwendete. Verfahren B ist wesentlich billiger als das bisherige, reinigt aber etwas schlechter. Es ist nun gut möglich, daß das umweltfreundlichere Verfahren A vom Emittenten I, das umweltschädlichere Verfahren B aber vom Emittenten II gewählt wird.¹⁾

Dieser konstruierte Fall macht deutlich, daß es natürlich auch dem Emittenten unter einer Steuer-Regelung nie in erster Linie auf die Emissionsreduktion ankommt. Es ist sein Optimum, das ihn interessiert. Und dieses Optimum kann bei technischem Fortschritt, wie wir gesehen haben, durchaus mit einer Emissionserhöhung verbunden sein. Dabei ist es klar, daß eine solche Emissionserhöhung sogar gesamtwirtschaftlich optimal sein kann, während die Emissionssenkung des Emittenten unter der Standard-Regelung das soziale Optimum verfehlen mag. Dennoch bleibt selbstverständlich richtig, daß ein Emittent unter der Steuer-Lösung neben dem Interesse an einer Senkung der Vermeidungskosten auch ein Interesse an der Reduktion der Emissionen hat, während sich eine etwaige Emissionsminderung beim Standard-Emittenten nur "zufällig" aus seiner Suche nach dem billigsten, den Standard erfüllenden Verfahren ergibt. Das aber bedeutet nichts anderes, als daß Steuern einen allokativen Vorteil vor Standards haben.

Um das zu erkennen, stellen wir uns den Zeitverlauf in aufeinander folgende Zeitpunkte unterteilt vor. Ein späterer Zeitpunkt bedeutet auch mehr umweltrelevantes tech-

1) Damit zeigt sich auch, daß die Aussage von Nowotny, E., a.a.O.: "In jedem Fall aber würden diese Änderungen die unter einer Steuer-Regelung durchgeführten Änderungen von inputs, des Produktionsprozesses etc., R.O. zu einem höheren 'Reinheitsgrad' führen als bei einem Regime administrativer Obergrenzen." (S.688, Unterstreichung von mir, R.O.) - in ihrer Unbedingtheit nicht aufrechterhalten werden kann.

nisches Wissen. Wenn wir nun unterstellen, daß die Emittenten das Ziel haben und auch in der Lage sind, in jedem dieser Zeitpunkte ihr einzelwirtschaftliches Optimum zumindest in bezug auf ihre Umweltmaßnahmen zu verwirklichen, wird deutlich, daß bei von Firma zu Firma unterschiedlichen Vermeidungskostenverläufen zu jedem Zeitpunkt Standards ein allokativ schlechteres Ergebnis erzielen als Steuern. Der technische Fortschritt kann zwar die Unterschiedlichkeit der Kostenverläufe erhöhen oder senken, solange aber die Unterschiedlichkeit bestehen bleibt, sind Standards den Steuern allokativ unterlegen.

Wir sehen also, daß im Falle eines exogenen technischen Fortschritts und bei rationalen Firmen, die stets ihr Optimum verwirklichen, der durch die Steuer-Lösung hervorgerufene "kontinuierliche Anreiz" zur Emissionsreduktion nichts anderes ist als der bekannte alloкатive Effizienzvorteil der Steuern gegenüber Standards. Daher kann dieser "kontinuierliche Anreiz" auch nicht zusätzlich zu dem allokativen Vorteil pro Steuern ins Feld geführt werden.

3. Bisher haben wir den (umwelt-)technischen Fortschritt als exogene Änderung betrachtet, die die Emittenten weder direkt noch indirekt, etwa über den Markt, beeinflussen können. Eine solche Situation ist sicher für viele Emittenten gegeben. Ebenso sicher ist aber auch, daß viele Firmen den technischen Fortschritt in ihrem Sinne beeinflussen, fördern und bis zu einem gewissen Grade auch planen können.

Wir stellen nun die Frage, ob das Argument vom "kontinuierlichen Anreiz" unter diesen Bedingungen zusätzlich zum Argument vom (statischen) allokativen Vorteil einen Sinn gibt. Für die folgenden Überlegungen ist es selbstverständlich gleichgültig, ob wir annehmen, der technische Fortschritt werde von darauf spezialisierten Firmen hervorgebracht, oder ob wir unterstellen, daß jeder Emittent "seinen" technischen Fortschritt "selbst" herbei-

führt. Denn die Firmen, die sich auf die Produktion von technischem Fortschritt spezialisiert haben, können das Ziel ihres erwerbswirtschaftlichen Strebens natürlich nur dann erreichen, wenn sie die besonderen Wünsche der Emittenten bezüglich der Art des technischen Fortschritts berücksichtigen.

Die einer Standard-Regelung unterworfenen Firmen sind am umwelttechnischen Fortschritt nur insoweit interessiert, als er in der Lage ist, ihre Vermeidungskosten zu senken. Ist er außerdem - "zufällig" - noch mit einer Emissionsreduktion verbunden, kann das für sich genommen zwar kein Grund für die Emittenten sein, diesen technischen Fortschritt nicht anzuwenden, aber auch kein Grund, ihn bevorzugt einzusetzen.

Die Firmen unter einer Steuer-Regelung hingegen haben prinzipiell ein zweifaches Interesse am technischen Fortschritt. Nämlich daran, daß er u.U. die Vermeidungskosten senkt und daran, daß er möglicherweise die Emission und damit die Steuern reduziert.

Gemäß dieser unterschiedlichen Interessenlage würden sich die Firmen auch bei der Förderung und Hervorbringung des technischen Fortschritts verhalten.¹⁾ Graphisch dargestellt hieße das (Abb. 20a, b), daß die Emittenten bei einer Standard-Regelung versuchen würden, von dem Vermeidungskostenverlauf ABC bzw. A'B'C' zu dem Verlauf ADBC bzw. A'D'B'C' zu gelangen, während die Steuer-Regelung zu einer Verschiebung der gesamten Kurve nach unten führen würde. Sieht man die Verschiebung der gesamten Kurve als "größeren technischen Fortschritt im Umweltschutz" an,

1) Ganz explizit in diesem dynamischen Sinne Mäler, a.a.O.: "development of new technology" (S. 203) und Dahmén, E., Environmental Control and Economic Systems, in: Bohm, P., und Kneese, A.V., Hrsg., The Economics of Environment, SJE 1971: "new production methods" (S. 50).

hat Nowotny recht, wenn er schreibt: "Damit [bei einer Steuer-Regelung, R.O.] ist zu erwarten, daß im Gebiet des Umweltschutzes ein größerer technischer Fortschritt erzielt würde als im Rahmen des gegenwärtigen Systems."¹⁾

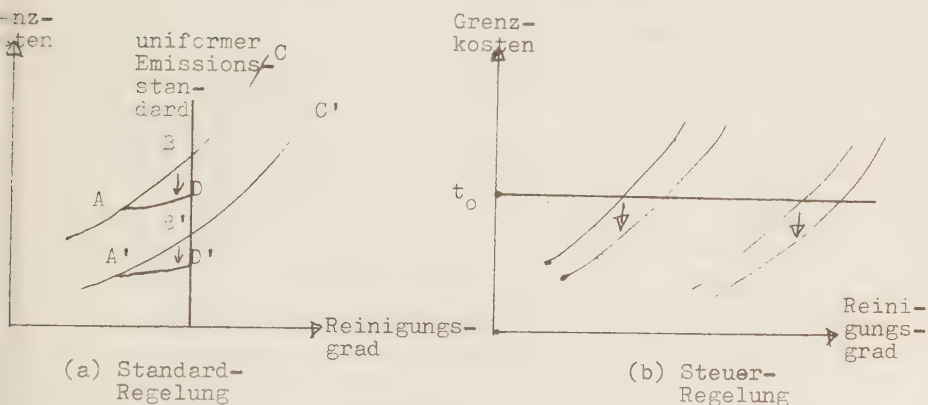


Abb. 20

Wir müssen also von der statischen zur dynamischen Betrachtung übergehen und das statische Argument vom "kontinuierlichen Anreiz" umdeuten in ein dynamisches Argument vom "kontinuierlichen Anreiz, eine bestimmte Art des technischen Fortschritts hervorzubringen", damit dieses Argument - zusätzlich zum einfachen statischen allokativen Vorteil - einen Sinn ergibt.

Allerdings müssen drei Einschränkungen gemacht werden. Erstens muß man sich fragen, inwieweit den Emittenten tatsächlich ein Spielraum für die Beeinflussung des technischen Fortschritts gegeben ist. Schließlich ist ein Wesenszug des technischen Fortschritts ja seine

1) a.a.O., S.687

Eigenschaft, unvorhersehbar, neu, eben Fortschritt zu sein. Man wird aber kaum eine falsche Aussage treffen, wenn man annimmt, daß die Beeinflussungsmöglichkeit weder total noch gleich Null ist. Je geringer sie ist, umso weniger gewichtig wird auch der dynamische Effizienzvorteil von Steuern gegenüber Standards sein. Das ist in jedem einzelnen Fall zu prüfen.

Zweitens müssen wir bedenken, daß die strikte Annahme, Firmen unter einer Standard-Regelung würden nur Interesse haben an der die Vermeidungskosten senkenden Auswirkung des umwelttechnischen Fortschritts, auch impliziert, daß die Emittenten an die ständige Aufrechterhaltung gerade dieses Standards glauben, oder wenigstens daran, daß er nicht verschärft wird. Das aber ist, zumal im Umweltbereich, höchst unwahrscheinlich. Vielmehr werden die Firmen mit einer allmählichen Heraufsetzung rechnen. Sie haben daher ein Interesse daran, auch durch Förderung des emissionsenkenden technischen Fortschritts möglichst frühzeitig auf diese zukünftige Situation vorbereitet zu sein. Je mehr also die Emittenten mit künftigen Standard-Verschärfungen rechnen, umso geringer wird der dynamische Effizienzvorteil von Steuern gegenüber Standards.¹⁾ Freilich bleibt stets der statische Allokationsvorteil.

1) So meint auch Baumol, On Taxation..., a.a.O.: "If firms are put on notice that the acceptability standards [emissionsstandards, R.O.] may well be modified in the future this may lead them to construct what George Stigler describes as more flexible plants, - plants which are designed to keep down the cost of response to changes in standards." (S.320) Baumol favorisiert zwar ganz allgemein und auch mit diesem speziellen Argument als auf die Emittenten anzuwendendes Instrument die Steuer-Lösung, das Zitat gilt aber ebenso für Emissionsstandards.

Unabhängig vom einzusetzenden Umweltinstrument schreibt Eichhorn, P., Umweltschutz aus der Sicht der Unternehmenspolitik, ZbF 1972: "Es scheint sich ... in der Wirtschaft in steigendem Maße die Erkenntnis durchzu-

Drittens muß man sich fragen, ob die Niveausenkung für einen Teil der Vermeidungskostenkurve notwendig einen Effizienzverlust darstellt. Falls wirklich der gewählte, im Emissions-Standard sich ausdrückende Umweltzustand als "gut" bezeichnet wird und die Gesellschaft daran glaubt, daß dieses Urteil auch in der Zukunft bestehen bleiben wird, wären etwaige Extra-Aufwendungen zur Niveausenkung auch für den anderen Teil der Vermeidungskostenkurve ökonomische Verschwendung.

Fortsetzung Fußnote Nr.2) S.134:

setzen, daß es auf die Dauer billiger ist, Umweltschäden von vornherein zu vermeiden, als künftig zu ihrer meist kostspieligen Beseitigung herangezogen zu werden."
(S.646)

VII "Gleichbehandlung" durch Standards oder Steuern?

Es liegt auf der Hand, welche Bedeutung die Frage der "Gleichbehandlung", im Sinne von gleichmäßiger Belastung der Emittenten, für die Möglichkeiten der Durchsetzung der Umweltinstrumente im politischen Prozeß besitzt. Daher verwundert es, welche geringe Aufmerksamkeit dieses Problem in der Literatur gefunden hat. Hinweise finden sich z.B. bei Kneese und Bower¹⁾, Lerner²⁾ und Oberhauser.³⁾ Wir wollen zunächst fragen, was man unter "gleichmäßiger Belastung der Emittenten" verstehen kann und anschließend erörtern, wie hoch die Belastung bei Steuern und Standards ist und wovon sie abhängt.

Als "gleichmäßige Belastung" durch eine Umweltschutz-Regelung mag man eine Situation ansehen, in der alle Emittenten einen absolut gleichen Betrag für ihre Reaktion auf das Umweltschutzzinstrument aufzuwenden haben. Innerhalb einer Steuer-Lösung würde dies auch die Steuerzahlung mit umfassen. Hierbei würden kleine Emittenten relativ stärker belastet als große. Die Forderung nach relativer Gleichbelastung mag man als erfüllt ansehen, wenn die Belastung durch die Umweltschutz-Regelung den absoluten Gewinn der Emittenten um den gleichen Prozentsatz senkt. Man könnte aber auch verlangen, daß die auf den einzelnen Emittenten fallende Belastung jeweils so groß sein soll, daß sich am Ende jeweils gleiche Gewinnquoten einstellen - und zwar mit dem Argument, daß die ursprünglich unterschiedlichen Gewinnquoten zumindest z.T. auf unterschiedlicher Verursachung negativer externer Effekte beruhen. Schließlich kann man

1) Kneese, A.V. und Bower, B.T., Managing Water Quality, a.a.O., S.139 ff.

2) Lerner, A.P., Pollution Abatement Subsidies, AER 1972, S.1009.

3) Oberhauser, A., Abgrenzung des Verursacherprinzips... in: Bullinger, M. et al. (Hrsg.), a.a.O., S.39

die Gleichbehandlungsforderung dann als erfüllt ansehen, wenn jeder Emittent denselben Emissionsstandard erreichen muß, oder auch, wenn ein für jeden Emittenten gleicher Betrag pro emittierter Schadstoffeinheit an eine Umweltbehörde zu zahlen ist. Die letzten beiden Ansichten über "Gleichbehandlung" würden direkt ein bestimmtes Umweltschutzzinstrument nach sich ziehen: einmal die uniforme Standard-Lösung und zum anderen die Steuer-Regelung. Es ist kaum anzunehmen, daß über diese unterschiedlichen Vorstellungen von "gerechten" Lösungen Einigkeit zu erzielen sein wird. Das vielzitierte "Verursacherprinzip" ist mit jeder dieser Forderungen vereinbar.

Wir wollen nun untersuchen, wie hoch die Belastung der einzelnen Emittenten und aller zusammen bei Steuern und Standards ist, und wovon sie abhängt. Dies wird Hinweise darauf geben,

- welches der beiden Instrumente - je nach dem gewählten Konzept - als gerechter anzusehen ist (diese Frage erörtern wir nicht weiter),
- welche der beiden Regelungen von den Emittenten (oder einigen von ihnen) vorgezogen wird¹⁾, und
- ob die für eine langfristige Verbesserung der Umweltsituation wichtige Bedingung gegeben ist, daß der "schlechte" Reiniger insgesamt stärker belastet ist als der "gute".

1) Danach fragen auch Buchanan und Tullock, a.a.O.: "In the public-choice theory of policy, the interests of those who are subjected to the control instruments must be taken into account [bei der Analyse der Frage, welches Umweltinstrument eingesetzt werden wird, R.O.]". (S.139) Sie basieren ihre Überlegungen allerdings auf andere Annahmen: Die Firmen sind in jeder Beziehung identisch. Emissionsvermeidungsmöglichkeiten existieren nur in Form der Produktionseinschränkung. Daraus folgt ein hoher Produktpreis mit den Problemen der Markteintrittsbeschränkung und der Kartellbildung. Das läßt die Firmen und ihre Arbeiter in jedem Fall einen uniformen Standard einer Steuer-Lösung vorziehen. "...when faced with an either/or choice, they will always prefer regulation to the tax." (S.142)

Da die Antworten auf diese Fragen vom angestrebten Gesamtreinigungsgrad des verschmutzten Mediums und von der Unterschiedlichkeit der Vermeidungsfunktionen abhängen können, müssen diese beiden Variablen berücksichtigt werden. Vereinfachend unterstellen wir nur drei Emittenten (I, II, III), von denen Emittent II eine durchschnittliche, Emittent I eine "schlechte" und Emittent III eine "gute" Grenzkostenkurve der Vermeidung besitzt.¹⁾ Die Emittenten seien von gleicher Größe. Wir bilden nun drei verschiedene Beispiele von Vermeidungssituationen²⁾ - jeweils dargestellt durch die Vermeidungskostenfunktionen der drei Emittenten -, in denen die Unterschiedlichkeit der Vermeidungskosten verschieden groß ist. Innerhalb jeder der drei Vermeidungssituationen betrachten wir alternative, von der Umweltbehörde angestrebte (kollektive) Reinigungsgrade des verschmutzten Mediums. Die angenommenen Vermeidungsfunktionen mit den dazugehörigen Berechnungen von Vermeidungskosten und Steuerzahlungen sind im Anhang detailliert aufgeführt. Die wichtigsten Ergebnisse sind in nachstehenden Tabellen zusammengefaßt und werden im folgenden erläutert.

Zu Tabelle 1:

Mittlere und gute Reiniger (die Emittenten II und III) ziehen stets die Standard-Lösung vor (Zeile 2 und 3), da ihre Kosten bei allen Vermeidungssituationen und allen kollektiven Reinigungsgraden im Rahmen einer Standard-Regelung niedriger sind als bei einer Steuer-Lösung. Für einen schlechten Reiniger (Emittent I, Zeile 1) kann die Steuer-Regelung dann günstiger sein, wenn die Vermeidungskosten von mittlerer oder großer Unterschiedlichkeit sind, und die Umweltbehörde einen mittleren kollektiven Reinigungsgrad anstrebt. In dem Fall profitiert der schlechte Reiniger davon, daß andere sehr billig

1) Zur Berechnung von Durchschnittsfunktionen s. die Ausführungen im Anhang.

2) Abbildung im Anhang.

Tabelle 1

Vergleich der Belastung jeweils eines Emittenten bzw. aller Emittenten zusammen bei Standards und Steuern

Vermeidungssituation 1	Vermeidungssituation 2	Vermeidungssituation 3
(geringe Unterschiedlichkeit der Vermeidungsfunktionen)	(mittlere Unterschiedlichkeit der Vermeidungsfunktionen)	(große Unterschiedlichkeit der Vermeidungsfunktionen)
$y=2x$; $y=x$; $y=\frac{2}{3}x$	$y=4x$; $y=x$; $y=\frac{4}{7}x$	$y=8x$; $y=x$; $y=\frac{8}{15}x$

niedr. %	mittl. %	hohe %	niedr. %	mittl. %	hohe %	niedr. %	mittl. %	hohe %
bei allen %: <			<	>	<	<	>	<
bei allen %: <			bei allen %: <			bei allen %: <		
bei allen %: <			bei allen %: <			bei allen %: <		
bei allen %: <			bei allen %: <			<	>	<

Erläuterungen:

VK_I^{Sta} : Vermeidungskosten des Emittenten I bei einer (uniformen) Standard-Regelung

TK_{II}^{Steu} : Gesamtkosten des Emittenten II bei einer Steuer-Lösung (Steuerzahlungen und Vermeidungskosten)

$\Sigma TK_{I,II,III}^{Steu}$: Summe der Gesamtkosten der Emittenten I, II, III bei einer Steuer-Lösung (= $TK_I^{Steu} + TK_{II}^{Steu} + TK_{III}^{Steu}$)

% : Abkürzung für "kollektiver Reinigungsgrad"

$VK_I^{Sta} \leftrightarrow TK_I^{Steu}$
 $VK_{II}^{Sta} \leftrightarrow TK_{II}^{Steu}$
 $VK_{III}^{Sta} \leftrightarrow TK_{III}^{Steu}$
 $\Sigma VK_{I,II,III}^{Sta} \leftrightarrow \Sigma TK_{I,II,III}^{Steu}$

reinigen können, d.h. schon bei mäßigem Steuersatz eine sehr weitgehende Reinigung vornehmen. Die Aufwendungen des schlechten Reinigers sind dann verglichen mit uniformen Standards deswegen geringer, weil seine Vermeidungskosten sehr niedrig sind (er reinigt relativ wenig) und die Steuerzahlungen dies wegen des geringen Steuersatzes und trotz der hohen Restemissionen nicht kompensieren.

Es kann also Situationen geben, in denen die Interessen der Emittenten nach dem Einsatz eines ganz bestimmten Umweltinstrumentes ("Wenn schon Umweltschutz, dann wenigstens dieses Instrument!") nicht identisch sind. Zu welcher Regelung kommt es dann? Ein Hinweis darauf ergibt sich aus der Betrachtung der Gesamtaufwendungen aller Emittenten zusammen (Zeile 4). Normalerweise werden die Gesamtaufwendungen aller Emittenten zusammen bei einer Standard-Regelung niedriger sein als bei einer Steuer-Lösung, weil die Summe aller Steuerzahlungen meist größer ist als die bei Standards notwendigen zusätzlichen Vermeidungskosten (die wegen der unteroptimalen, nämlich uniformen Zuweisung der Auflagen entstehen). Das kann man sich an Abb. 21 klarmachen.

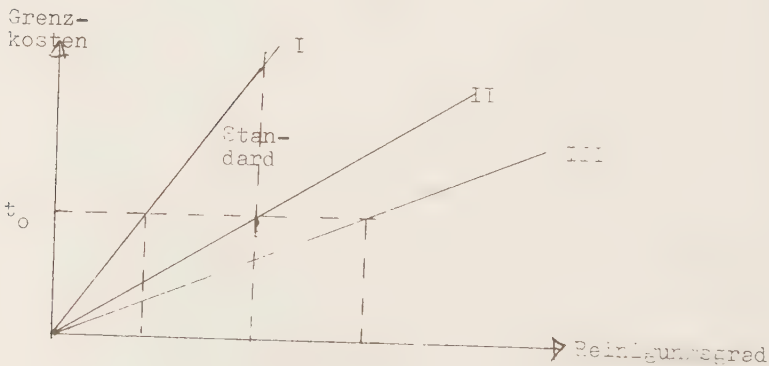


Abb. 21

Der mittlere Emittent hat bei beiden Regelungen dieselben Vermeidungskosten, muß aber unter einer Steuer-Lösung zusätzlich Steuern zahlen. Der gute Reiniger muß bei Steuern mehr reinigen und wird zusätzlich zu Steuerzahlungen herangezogen. Nur bei dem teuren Reiniger I ist das Ergebnis nicht generell eindeutig (s. Erläuterung zu Zeile 1-3 der Tabelle); denn er spart unter einer Steuer-Regelung Vermeidungskosten, muß aber zusätzlich Steuern zahlen.

Nur wenn die Vermeidungskostenkurven sehr unterschiedlich sind, (Vermeidungssituation 3) können die Gesamtaufwendungen aller Emittenten zusammen bei bestimmten (mittleren) kollektiven Reinigungsgraden unter einer Steuer-Lösung niedriger sein als unter einer Standard-Regelung. Wenn das der Fall ist, muß wenigstens einer der Emittenten (und zwar der oder die teuersten Reiniger) von der Steuer-Lösung profitieren. Da er die von der Steuer-Regelung benachteiligten Emittenten kompensieren kann (die Gesamtkosten bei Steuern sind ja hier niedriger als bei Standards), wird man annehmen, daß, bei "freier Wahl des Umweltinstruments", die Steuer-Lösung auch zustande kommt.¹⁾

Anders ist es in der Situation 2 bei mittlerem Reinigungsgrad. Auch dort würde der schlechte Reiniger von einer Steuer-Regelung profitieren. Da aber die gesamten Kosten aller Emittenten zusammen bei allen Reinigungsgraden, also auch bei mittlerem Reinigungsgrad unter einer Standard-Lösung niedriger sind als unter einer Steuer-Regelung, könnte der schlechte Reiniger den mittleren und guten nicht kompensieren. Es käme also zum Einsatz des Standard-Instruments.

1) Daß ein solcher Fall möglich ist, widerspricht der auf S.118, Fn.1, zitierten Schlußfolgerung von Buchanan und Tullock. Der Widerspruch ist in den unterschiedlichen Annahmen begründet.

Zu Tabelle 2:

Im Sinne der Verbesserung der Umwelt ist es wichtig, daß die Gesamtbelastung eines schlechten Reinigers größer ist als die des besseren. Denn nur so hat der schlechte Reiniger einen Anreiz, auf bessere Vermeidungsfunktionen überzugehen. Wäre es anders, hätte im Gegenteil der gute Reiniger Veranlassung, seine Vermeidungsfunktion aufzugeben und eine im Sinne der Umwelt schlechtere Funktion zu wählen. Die Tabelle 2 zeigt, daß sowohl bei Steuern wie auch uniformen Standards unabhängig von der betrachteten Vermeidungssituation und unabhängig vom angestrebten kollektiven Reinigungsgrad der schlechte Reiniger absolut stets stärker belastet ist als der bessere. Die Belastung der Emittenten differiert bei Standards um einen Faktor, der umso größer ist, je unterschiedlicher die Vermeidungskostenfunktionen sind, der aber bei gegebenen Vermeidungskostenfunktionen konstant bleibt, auch wenn der angestrebte Reinigungsgrad variiert. Die Belastung der Emittenten differiert bei Steuern um einen mit wachsendem Reinigungsgrad ansteigenden Faktor.¹⁾

Beide Instrumente erfüllen also die Bedingung der dynamischen Effizienz im Sinne der Verbesserung der Umwelt.

Zu Tabelle 3:

Anders hingegen verhält es sich bei differenzierten Standards, die ja bekanntlich vom Gesichtspunkt der statischen Effizienz her gesehen einer Steuer-Lösung gleichkommen und einer uniformen Standard-Regelung überlegen sind. Differenzierte Standards können bei niedrigen und mittleren kollektiven Reinigungsgraden dazu führen, daß die schlechten Reiniger weniger stark belastet sind als die guten. Dadurch würden Anreize für den Übergang auf schlechtere Vermeidungsfunktionen gegeben werden. Erst

1) S. die Tabellen im Anhang; Rundungen führen zu leicht schwankenden Prozentsätzen.

Tabelle 2

Vergleich der Belastung der Emittenten bei jeweils einer Umweltschutzmaßnahme

Vermeidungssituation 1 (geringe Unterschiedlichkeit der Vermeidungsfunktionen) $Y=2x$; $Y=x$; $Y=\frac{2}{3}x$				Vermeidungssituation 2 (mittlere Unterschiedlichkeit der Vermeidungsfunktionen) $Y=4x$; $Y=x$; $Y=\frac{4}{7}x$				Vermeidungssituation 3 (große Unterschiedlichkeit der Vermeidungsfunktionen) $Y=8x$; $Y=x$; $Y=\frac{8}{15}x$									
niedr. %		mittl. %		hohe %		niedr. %		mittl. %		hohe %		niedr. %		mittl. %		hohe %	
bei allen %: >				bei allen %: >				bei allen %: >				bei allen %: >					
bei allen %: >				bei allen %: >				bei allen %: >				bei allen %: >					
bei allen %: >				bei allen %: >				bei allen %: >				bei allen %: >					

Erläuterungen:

VK_I^{Sta} : Vermeidungskosten des Emittenten I bei einer (uniformen) Standard-Regelung

TK_{II}^{Steu} : Gesamtkosten des Emittenten II bei einer Steuer-Lösung (Steuerzahlungen und Vermeidungskosten)

% : Abkürzung für "kollektiver Reinigungsgrad"

Lies z.B. Zeile 1, Vermeidungssituation 2: Die Vermeidungskosten des Emittenten I bei einer Standard-Regelung sind unabhängig vom kollektiven Reinigungsgrad stets höher als die des Emittenten II.

bei ausreichend hohen kollektiven Reinigungsgraden kehrt sich das Belastungsverhältnis um, nämlich dann, wenn der beste Reiniger bereits zu 100 % reinigt und seine Reinigungsleistung somit nicht mehr erhöhen kann. Damit können auch seine Reinigungskosten nicht mehr steigen. Der angestrebte kollektive Reinigungseffekt muß daher verstärkt durch Einschaltung der schlechteren Reiniger erreicht werden, die auf diese Weise relativ stärker und ab einer bestimmten Grenze auch absolut stärker als der bessere Reiniger belastet werden.

Es gibt auch "eingebaute" Mechanismen, die den Emittenten, der auf eine schlechtere Vermeidungskostenfunktion übergehen will, tendenziell von seinem Schritt abhalten. Der Wechsel zu einer schlechteren Vermeidungsfunktion wird nämlich auch die durchschnittliche Vermeidungsfunktion, und damit den Standard für jeden Emittenten verändern. Es sind also die Interessen der anderen Emittenten berührt. Sie könnten versuchen, durch eine Kompensationszahlung den Übergang auf eine schlechtere Vermeidungsfunktion zu verhindern. Es hängt von der notwendigen Höhe der Kompensation und den auftretenden Transaktionskosten ab, ob es zur Kompensation kommt. Auf jeden Fall stellen die bei differenzierten Standards möglichen falschen Anreize im Sinne der dynamischen Effizienz der Verbesserung der Umwelt ein starkes Argument gegen die Anwendung dieses Instruments dar.

Die Summen der reinen Vermeidungskosten bei Steuern und Standards werden für die drei Vermeidungssituationen bei unterschiedlichen kollektiven Reinigungsgraden in Tabelle 4 miteinander verglichen. Je höher der angestrebte Reinigungsgrad ist, umso geringer fällt der alloкатive Vorteil der Steuer-Lösung aus.

Tabelle 3

Vergleich der Belastung der Emittenten bei differenzierten Standards

Vermeidungssituation 1	Vermeidungssituation 2	Vermeidungssituation 3
(geringe Unterschiedlichkeit der Vermeidungsfunktionen)	(mittlere Unterschiedlichkeit der Vermeidungsfunktionen)	(große Unterschiedlichkeit der Vermeidungsfunktionen)
$y=2x$; $y=x$; $y=\frac{2}{3}x$	$y=4x$; $y=x$; $y=\frac{4}{7}x$	$y=8x$; $y=x$; $y=\frac{8}{15}x$

niedr. %	mittl. %	hohe %	niedr. %	mittl. %	hohe %	niedr. %	mittl. %	hohe %
$\nwarrow$	$\nwarrow$	$\searrow$	$\nwarrow$	$\nwarrow$	$\searrow$	$\nwarrow$	$\nwarrow$	$\searrow$
$\nwarrow$	$\nwarrow$	$\searrow$	$\nwarrow$	$\nwarrow$	$\searrow$	$\nwarrow$	$\nwarrow$	$\searrow$
$\nwarrow$	$\nwarrow$	$\searrow$	$\nwarrow$	$\nwarrow$	$\searrow$	$\nwarrow$	$\nwarrow$	$\searrow$

Erläuterungen:

VK_I^{Steu} : reine Vermeidungskosten (ohne Steuerzahlungen) des Emittenten I bei einer Steuer-Lösung

$VK_I^{diff.Sta}$: Vermeidungskosten des Emittenten I bei einer differenzierten Standard-Lösung

% : Abkürzung für "kollektiver Reinigungsgrad"

Lies z.B. Zeile 1, Vermeidungssituation 1: Bei hohen kollektiven Reinigungsgraden ist Emittent I durch differenzierte Standards stärker belastet als Emittent II.

$VK_I^{diff.Sta} (=VK_I^{Steu})$

$\longleftrightarrow VK_{II}^{diff.Sta} (=VK_{II}^{Steu})$

$VK_{II}^{diff.Sta} (=VK_{II}^{Steu})$

$\longleftrightarrow VK_{III}^{diff.Sta} (=VK_{III}^{Steu})$

VIII Steuern schaffen Staatseinnahmen

Kneese und Bower¹⁾, Ramsey und Anderson²⁾ und Lämmel³⁾ betonen, wie wichtig es bei der Wahl eines Umweltinstruments ist, auch zu berücksichtigen, ob dabei Staatseinnahmen anfallen. Diese könnten dann für eine weitere Verbesserung der Umwelt verwendet werden. Zwar sind von einem rein theoretischen Standpunkt Einnahmen aus dem Umweltschutz überflüssig, da bei einer optimalen Umweltschutzregelung keine Veranlassung besteht, mithilfe der Einnahmen den Umweltschutz noch weiterzutreiben. Aber es ist wohl etwas weltfremd zu glauben, das Steuer-Instrument würde den optimalen oder angestrebten Umweltzustand genau verwirklichen, sodaß Einnahmen für weitere Maßnahmen unnötig seien. Vielmehr wird man annehmen, daß wegen des Widerstandes der Emittenten und der Tatsache, daß die Geschädigten sich weniger gut durchsetzen können, jede Umweltschutzregelung zumindest anfänglich zu schwach greifen, d.h. das Niveau eines optimalen Umweltzustandes nicht erreichen wird. Ist nun eine Steuer-Lösung gewählt worden, kann man die anfallenden Einnahmen benutzen, um diese Lücke - wenigstens teilweise - zu füllen. Unter diesem Gesichtspunkt wäre also einer Steuer-Regelung der Vorzug zu geben.

Dieses Urteil müßte nur dann revidiert werden, wenn man zeigen oder plausibel machen kann, daß die bei einer Standard-Lösung auftretende Lücke zwischen angestrebtem und tatsächlich erreichtem Umweltzustand geringer ist als

-
- 1) Kneese, A.V. und Bower, B.T., Managing Water Quality, a.a.O., es könnte "extremely important" sein, "that the effluent charge yields revenue". (S.139)
 - 2) Ramsey, W. und Anderson, C., a.a.O.: Falls die Steuer auf die Umwelt nicht wirkt, fallen wenigstens Einnahmen an. (S.133)
 - 3) Lämmel, P., a.a.O., Die Staatseinnahmen aus der Steuer-Lösung ermöglichen "eine Finanzierung kollektiver anstelle privater Vermeidungsinvestitionen ohne Inanspruchnahme einer allgemeinen Finanzierung über die öffentlichen Haushalte." (S.98)

Tabelle 4

Vergleich
der Vermeidungskosten
bei Steuern und Standards
aller Emittenten zusammen

Kollektiver Emissionsgrad	20%	40%	50%	60%	65%	66,6%	70%	75%	80%	83,3%	90%	95%
<u>Vermeidungssituation 1</u>												
Σ VK ^{Sta}	7,33	29,33	45,83	66,--		81,42			117,33	127,28	148,50	167,01
Σ VK ^{Steu}	6,--	24,--	37,50	54,--		66,66			98,65	108,33	132,33	155,58
Differenz, abs.	1,33	5,33	8,34	12,--		14,76			18,68	18,87	16,17	11,43
Differenz, %	22,17	22,21	22,24	22,22		22,14			18,94	17,42	12,22	7,35
<u>Vermeidungssituation 2</u>												
Σ VK ^{Sta}	11,14	44,58	69,64	100,29		136,50	156,70		178,29		225,64	251,42
Σ VK ^{Steu}	6,--	24,--	37,51	54,15		76,95	91,07		110,57		176,57	223,07
Differenz, abs.	5,14	20,58	32,13	46,14		59,55	65,33		67,72		49,07	28,35
Differenz, %	85,67	85,75	85,66	85,21		77,39	72,07		61,25		27,80	12,71
<u>Vermeidungssituation 3</u>												
Σ VK ^{Sta}	19,07	119,17	171,60	201,38		233,57			305,06		381,30	
Σ VK ^{Steu}	6,--	37,50	55,11	66,76		80,47			140,65		272,67	
Differenz, abs.	13,07	81,67	116,49	134,62		153,10			164,41		108,63	
Differenz, %	217,83	217,79	211,38	201,65		190,26			116,89		39,84	

Erläuterung:

Σ VK^{Steu}: Summe der reinen Vermeidungskosten, also ohne die Steuerzahlungen, bei einer Steuerlösung für alle Emittenten zusammen

Σ VK^{Sta}: entsprechend bei Standards

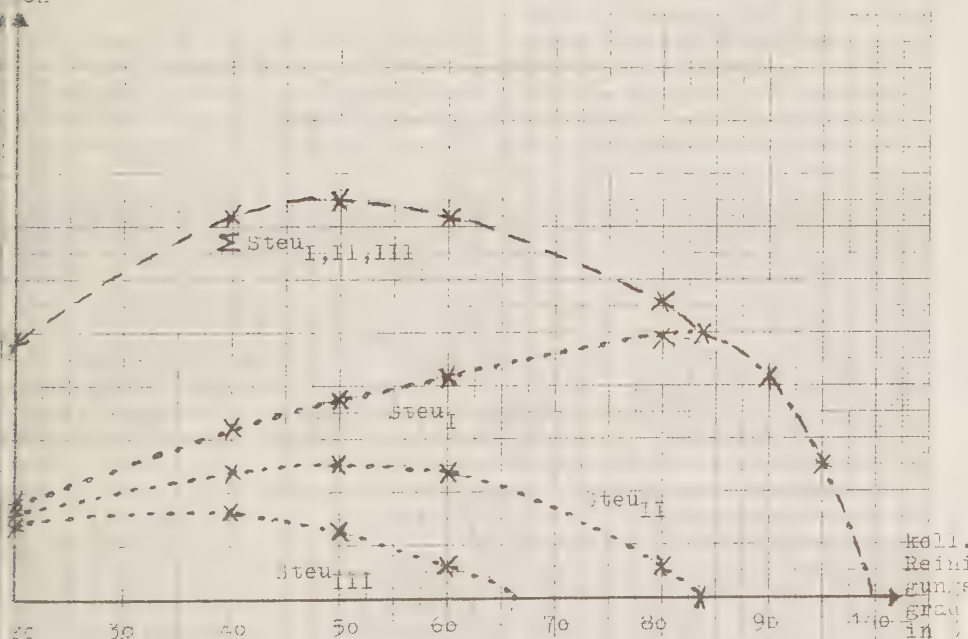
die bei einer Steuer-Regelung nach dem Einsatz der Steuereinnahme für Zwecke des Umweltschutzes. Das dürfte aber schwer möglich sein. Eher könnte man, ganz im Gegenteil, folgendermaßen argumentieren. In der Öffentlichkeit der meisten Länder gelten Standards als ein besonders gut "greifendes" Instrument. Die für die Politiker wichtige "Beruhigung" der Öffentlichkeit könnte also bis zu einem gewissen Grade allein durch die Wahl des Standard-Instruments erreicht werden. Die Höhe der Standards ist dann weniger wichtig. Sie würden u.U. so festgesetzt werden, daß sie den Emittenten wenig "weh tun". Sollten die Politiker sich aber zu einer Steuer-Regelung entschlossen haben, müßten sie dem Mißmut der Öffentlichkeit ("Umweltverschmutzung ist weiterhin erlaubt!", "Die Umweltsteuer wird ja doch nur auf die Konsumenten abgewälzt.") hauptsächlich durch die Festsetzung relativ hoher Steuersätze entgegentreten. Daraus würde folgen, daß selbst vor dem Einsatz der Steuereinnahmen für die weitere Verbesserung der Umwelt die Lücke zwischen "Umwelt-Soll" und "Umwelt-Ist" bei einer Steuer-Regelung geringer ausfällt als bei einer Standard-Lösung. Die Einnahmen würden dann noch ein zusätzliches Argument für eine Steuer-Regelung darstellen.

Die Einnahmen aus einer Umweltsteuer, die sich in der stets unvollkommenen Praxis des Umweltschutzes zum Füllen von "Lücken" als äußerst nützlich erweisen können, bergen allerdings auch eine Gefahr in sich. Um das zu erkennen, betrachten wir nachstehende Graphiken (Abb.22-24), die ein "Abfallprodukt" der Berechnung der Belastungen im vorigen Kapitel darstellen.

In jeder der drei Vermeidungssituationen hat die Kurve der gesamten Einnahmen des Staates aus der Umweltsteuer bei je einem bestimmten kollektiven Reinigungsgrad ein absolutes Maximum. Die Gefahr liegt nun darin, daß der Staat oder die Umweltbehörde als Beauftragter des Staates den Steuersatz nicht so festlegt, daß der erreichte oder angestrebte

Steuerzahlungen der Emittenten in der Vermeidungssituation 1

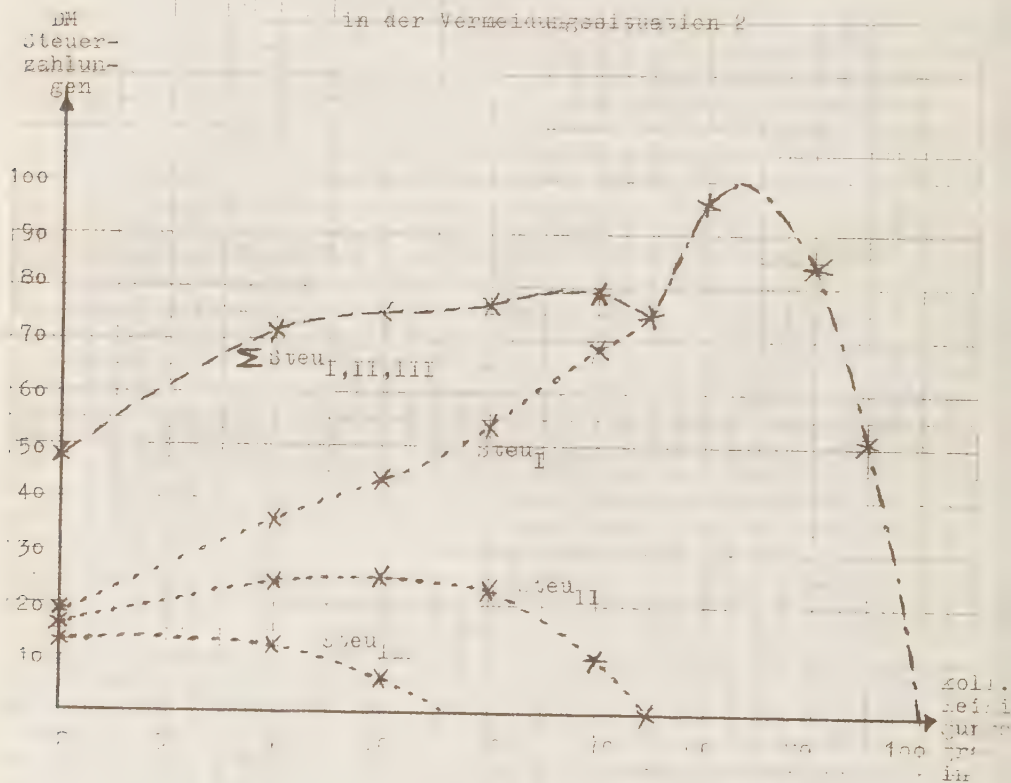
uer-
lad-
en



X : berechnete Punkte
-.-.- : $Steu_I$ und $\sum Steu_{I,II,III}$ fallen zusammen

Abb. 22

Steuerzahlungen der Emittenten in der Vermeidungssituation 2

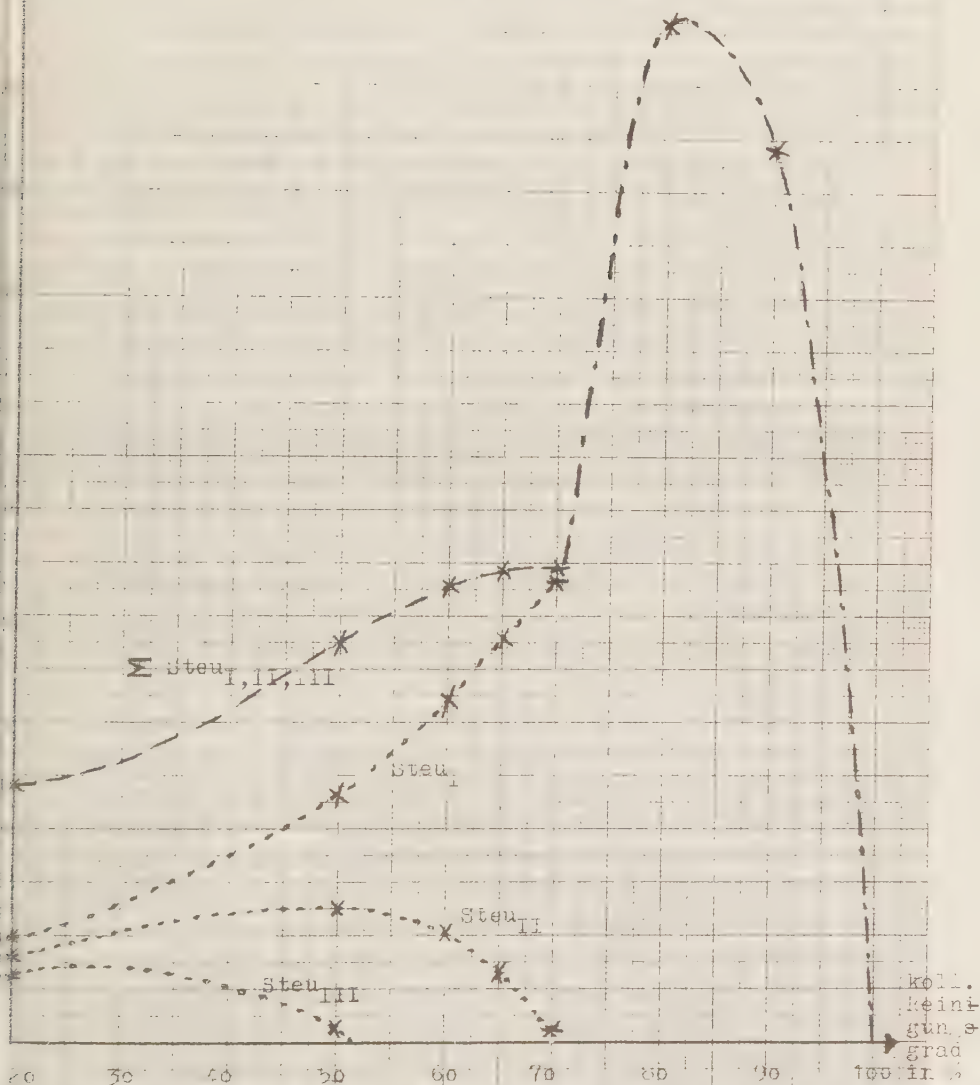


X : berechnete Punkte

- · - : Steu_I und $\Sigma \text{Steu}_{I,II,III}$ fallen zusammen

Abb. 23

Steuerzahlungen der Emittenten in der Vermeidungssituation 3



X : berechnete Punkte

--- : Steu. und Σ Steu. I, II, III fallen zusammen

kollektive Reinigungsgrad optimal ist, sondern so, daß die Steuereinnahmen maximal sind. Das schadet nur dann nicht, wenn zufällig beide Punkte zusammenfallen.

Es zeigt sich also, daß das Argument der Einnahmen, die mit einer Umweltsteuer verbunden sind, sowohl für wie gegen das Steuer-Instrument sprechen kann. Die Vorteile der Einnahmen können umso stärker betont werden, je geringer die Differenz ist zwischen dem optimalen Reinigungsgrad und demjenigen, bei dem die Steuereinnahme maximal ist.

Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Möglichkeit des Auseinanderfallens von optimalem Reinigungsgrad und demjenigen, bei dem der Staat die maximale Umweltsteuereinnahme erzielt, u.U. nur in der Partialität des hier gewählten Ansatzes begründet ist. Würde man eine totale Analyse durchführen, in der der Staat "Eigner" der gesamten Umwelt ist und er für die Nutzung seines Eigentums Knappheitspreise (Steuersätze) festlegt, könnte es sich zeigen, daß die optimale Situation der Umwelt notwendig mit der der maximalen Steuereinnahme zusammenfällt. Dieses Problem erörtern wir hier nicht weiter.

Schließlich muß bei der Frage der Einnahmen des Staates aus einer Umweltsteuer und ihrer Verwendung auch das Verteilungsproblem gesehen werden. Dabei geht es hier nicht um eine umfassende Analyse dieses Problems bei alternativen Umweltschutzzinstrumenten. Denn das würde z.B. eine detaillierte Studie der Überwälzungsprozesse, wie sie bei Steuern bzw. Standards auftreten können, notwendig machen und damit den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Hier soll vielmehr nur gefragt werden, welche Verteilungseffekte unter Berücksichtigung der Einnahmen des Staates aus einer Umweltsteuer bei Standards und Steuern zu erwarten sind, wenn man bezüglich der Überwälzungsmöglichkeiten - die an sich im Mittelpunkt der Analyse stehen müßten - vereinfachende Annahmen macht.

Bei Fragen der Umweltschäden und des Umweltschutzes kommen an vier verschiedenen Stellen Verteilungsprobleme ins Spiel. Erstens sind die betrachteten Wirtschaftseinheiten von einem existierenden Umweltschaden unterschiedlich betroffen. Zweitens wirkt sich die durch den Einsatz von Umweltschutzinstrumenten erreichte Verbesserung der Umwelt bei den Wirtschaftssubjekten ungleichmäßig aus. Drittens werden die Bürger verschieden stark durch die Überwälzung der Umweltschutzaufwendungen der Emittenten belastet. Und schließlich muß der Staat zur Durchführung des Umweltschutzes Mittel einsetzen, zu deren Aufbringung die Wirtschaftssubjekte in ungleichem Maße beitragen. Wir wollen nun vereinfachend unterstellen, daß die beiden zu vergleichenden Instrumente - Standards und Steuern - denselben Umweltzustand bewirken und dieselben gesamtwirtschaftlichen Kosten (einschließlich Durchführungskosten) hervorrufen. Nach diesen Annahmen können unterschiedliche Verteilungswirkungen des Steuer- und des Standards-Instruments nur noch in der Tatsache begründet sein, daß die Steuer-Lösung normalerweise mit Staatseinnahmen verbunden ist, die Standard-Regelung jedoch nicht. Welche Verteilungswirkungen sind das?

Wir wollen den Fall betrachten, in dem die Einnahmen aus einer Umweltsteuer größer sind als die zur Durchführung der Steuer-Regelung erforderlichen Aufwendungen des Staates. Ist durch den Einsatz des Steuer-Instruments das angestrebte Umweltziel erreicht worden, kann die Differenz zwischen Umweltsteuereinnahmen und Durchführungskosten den Bürgern in Form von Senkungen anderer Steuern "zurück-erstattet" werden. Die Einführung einer Umweltsteuer hätte somit zur Folge, daß die Bürger durch die Überwälzung der Vermeidungskosten und Umweltsteuerzahlungen der Emittenten belastet, durch die Senkung der oder einer der sonstigen Steuern aber entlastet werden. Wird dagegen das Standard-Instrument eingesetzt, müssen die Durchführungskosten aus einer Erhöhung der sonstigen Steuern (sieht man von Bußgeld-

einnahmen ab) bestritten werden. Die Belastung der Bürger durch die Überwälzung der Kosten der Emittenten aber ist geringer als bei Steuern, da ja hier nur Vermeidungskosten aber keine Steuerzahlungen anfallen.

Jedes der beiden Instrumente verändert also die Ausgangsverteilung in einer spezifischen Weise, die durch den Grad der Progression des "sonstigen" Steuersystems und dadurch bestimmt ist, wie "umweltintensiv", also von der Überwälzung tendenziell besonders stark betroffen die von bestimmten Einkommensschichten konsumierten Güter sind. Wirkt die Überwälzung regressiv, und dominiert im sonstigen Steuersystem die Progression, dann macht die Steuer-Regelung die Einkommensverteilung tendenziell ungleicher als die Standard-Lösung, da bei Steuern die Belastung der Emittenten und somit die Überwälzung und regressive Wirkung stärker ist als bei Standards und außerdem innerhalb der Steuer-Regelung durch die Senkung der sonstigen Steuern die Progression gemildert, innerhalb der Standard-Lösung durch die Erhöhung dieser Steuern aber verstärkt wird.

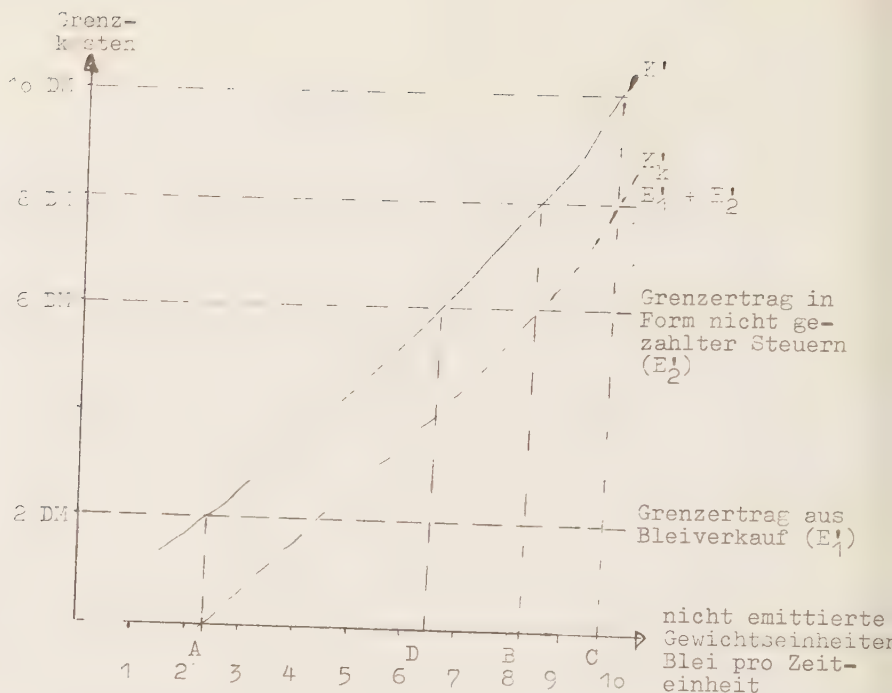
IX Der Schadstoff mit positivem Marktpreis

Es ist seltsam, daß die Literatur zwar zahlreiche Beispiele dafür bringt, daß viele Schadstoffe für den Emittenten "wertvoll" oder wenigstens potentiell wertvoll sind, und auch dafür, daß häufig schon kluge Unternehmer aus ihren eigenen "schädlichen" Emissionen oder denen anderer Emittenten florierende marktgängige Ware gemacht haben; aber andererseits offenbar noch gänzlich die Überlegung fehlt, welchen Einfluß dieser Umstand auf den Einsatz der Umweltschutzinstrumente, insbesondere der Steuer-Lösung haben könnte. Diese Frage wollen wir nun untersuchen.

Als anschauliches Beispiel wählen wir eine Produktionsfirma, die in ihrem Abwasser Blei emittiert. Eine Gewichtseinheit Blei erziele auf dem Bleimarkt, der durch vollständige Konkurrenz gekennzeichnet sei, einen Preis von 2 DM. Bei der in Abb.25 eingezeichneten Grenzkostenkurve der Vermeidung wählt unser Emittent den Blei-Rückhaltegrad A, da dort die Grenzkosten der Vermeidung gleich sind den (konstanten) Grenzerträgen aus dem Verkauf des nicht emittierten Bleis. Wir unterscheiden nun zwei Fälle.

- a) Die Umweltbehörde wünsche den Rückhaltegrad B. Welchen Steuersatz muß sie festsetzen? Nur der Steuersatz 6 DM führt zu Punkt B, da der Emittent seine Grenzkosten der Summe aus allen Grenzerträgen gleich macht. Zu diesen Grenzerträgen gehören aber sowohl der Verkaufspreis des Bleis wie auch die nicht gezahlten Steuern. Das sieht man, indem man die E'_2 -Linie auf die E'_1 -Linie aufstockt. Dasselbe Ergebnis kommt zustande, wenn man die Grenzkostenkurve der Vermeidung um den Verkaufspreis des Bleis nach unten korrigiert.

Berücksichtigt das Umweltamt hingegen die Möglichkeit des Emittenten, Blei zu verkaufen, nicht, und setzt es den Steuersatz auf 8 DM fest, so wird der Rückhaltegrad C erreicht. Dieser ist aber nach der Einschätzung der



- A: Vom Emittenten aus Eigeninteresse zurückgehaltene Bleimenge
- B: Vom Umweltamt gewünschte Bleirückhaltungsmenge. Dies wird bei einer Steuer von 6 DM realisiert.
- C: Realisierte Bleirückhaltungsmenge, falls der Grenzertrag aus dem Bleiverkauf bei der Festsetzung des Steuersatzes nicht berücksichtigt wird, also der Steuersatz 8 DM beträgt. Dieser Rückhaltgrad ist "zu hoch".
- D: Rückhaltungsmenge beim Steuersatz von 6 Dm, falls Blei den Marktpreis von 0 hat.
- K': ist hier eine individuelle Grenzkostenkurve der Vermeidung und gleichzeitig die durchschnittliche Grenzkostenkurven der Vermeidung.
- K'_2: Um den Bleiverkaufspreis korrigierte Grenzkostenkurve der Vermeidung.

Abb. 25

Behörde "zu hoch", da sie ja nur den Rückhaltegrad B anstrebt.

- b) Die Umweltbehörde habe eine Vorstellung von den sozialen Grenzkosten der Blei emission, worunter sie die gesundheitlichen Schäden der betroffenen Bevölkerung verstehe. Diese sozialen Grenzkosten setze sie zunächst mit 8 DM an und genauso auch den Steuersatz. Berücksichtigt sie den Verkaufswert von Blei nicht, wird sie annehmen, daß Punkt B verwirklicht wird. In Wirklichkeit aber kommt C zustande, da man die Grenzkostenkurve der Vermeidung um den Bleiverkaufspreis nach unten verschieben muß.

Falls das Umweltamt glaubt, daß durch den Betrag von 8 DM die gesundheitlichen Schäden an der Grenze widerspiegelt werden, ist das zustandekommende Reinigungsniveau C korrekt. Falls die Behörde aber 6 DM für richtig hält und so auch den Steuersatz festlegt, kommt das - in diesem Fall angemessene - Niveau B zustande (obwohl sie möglicherweise zunächst glaubt, D werde verwirklicht).

Wir sehen daraus, daß, wenn man von einem bestimmten, konstanten Niveau des sozialen Grenzscha dens ausgehen kann (worunter nicht der Verlust der Gesellschaft an dem Metall durch seine Emission, sondern nur der gesundheitliche Schaden zu verstehen ist), die Tatsache des positiven Verkaufspreises für Blei nicht berücksichtigt zu werden braucht. Im Gegenteil. Würde die Umweltbehörde argumentieren: 8 DM gesundheitlicher Schaden + 2 DM Schaden durch den Verlust an Blei = 10 DM Steuersatz, würde das eine zur Fehlallokation führende Doppelzählung bedeuten, da die Emittenten die 2 DM ja ebenfalls berücksichtigen.

Wenn wir also einen bestimmten Grenzscha densbetrag annehmen können, führt die Existenz eines positiven Bleiverkaufspreises nur zu einem höheren Reinigungsgrad als demjenigen, der bei einem Bleiverkaufspreis von Null erreicht worden wäre. Das Umweltamt braucht sich aber darum

nicht zu kümmern. Wenn wir aber den realistischeren Fall betrachten, in dem das Umweltamt glaubt, lediglich eine bestimmte Immissionsqualität festlegen zu können, zu dessen Erreichung es einen Steuersatz bestimmt, muß es etwaige positive Verkaufspreise der Emissionen berücksichtigen.

Nun gilt diese Erschwerung für eine korrekte Steuerlösung im Prinzip auch für Standards. Denn wie wir im Abschnitt I.3.2.2 gesehen hatten, dürften nur selten solche Standards aufgestellt werden, die "um jeden Preis" eingehalten werden sollen. Meist wird man vielmehr sehr genau die zu seiner Realisierung notwendigen Aufwendungen berücksichtigen und muß dann selbstverständlich wie bei Steuern auch etwaige Verwertungsmöglichkeiten zurückbehaltener Schadstoffe in Rechnung stellen.

In der Praxis ist es gut vorstellbar, daß man diese Verwertungsmöglichkeiten bei der Festsetzung von Standards wie auch Steuersätzen zunächst nicht berücksichtigt, sondern den Hinweis darauf erst in der Diskussion mit den um eine Revision der Umweltschutzbestimmungen kämpfenden Emittenten anbringt.

Exkurs

Im Prinzip würde in unserem konstruierten Beispiel auch eine Preiserhöhung für Blei (auf 8 DM) zum gewünschten Umweltzustand B führen. Der Staat könnte z.B. verkünden, er sei bereit, jegliche Mengen Blei für 8 DM zu kaufen wie auch zu verkaufen. Das wäre vermutlich wenig sinnvoll. Falls es aber administrativ und/oder technisch einfach sein sollte, das Blei mit Herkunftsbezeichnungen (in doppeltem Sinne) zu versehen, könnte der Staat sich darauf beschränken, all jenes Blei für 8 DM aufzukaufen, das 1. "Emissionsblei" ist und 2. aus seinem Land stammt. Das wäre eine Subventionslösung, die allokativ und in Bezug auf die Umwelt zum selben Ergebnis führen würde wie

die Steuer-Lösung, aber mit anderen Überwachungsproblemen als diese behaftet wäre. Zum Beispiel würde die bei Steuern notwendige Emissionsermittlung durch das einfache Wiegen des beim Umweltamt abgelieferten Bleis und die Prüfung seiner Herkunft ersetzt werden.

Der Grund dafür, daß unsere Subventionslösung wahrscheinlich mit anderen Verwaltungskosten verbunden wäre als zum Beispiel Emissionssteuern und Emissionsstandards, liegt darin, daß man bei Steuern und Standards wissen muß, was der Emittent emittiert hat, bei der Subventionslösung jedoch, was er nicht emittiert hat. Wo und in welchen Fällen die Verwaltungskosten höher sein werden, beschäftigt uns aber im Rahmen dieser Arbeit nicht.

X Mehrere Regionen

Wir sind bisher stets von uniformen Steuern ausgegangen, also einer Steuer-Lösung mit einem einheitlichen, für alle Emittenten eines bestimmten Schadstoffes gültigen Steuersatz, und haben diese Steuer-Regelung mit uniformen wie auch differenzierten Standards verglichen.

Die Vorstellung jedoch, ein einheitlicher Steuersatz könne zum erwünschten allokativen Optimum führen, vereinfacht die Probleme zu sehr. In der Realität muß man nämlich stets die räumliche Komponente von Umwelt und Umweltschutzmaßnahmen mitberücksichtigen. Geschieht das, wird aus einer "uniformen Steuer" eine solche, die nur innerhalb von Regionen, aber nicht notwendigerweise zwischen ihnen einheitlich ist. Das ist in der Umweltökonomie, die es ja von Anfang an mit ganz konkreten Problemen, z.B. der Sanierung eines Flusses, zu tun hatte, schon früh erkannt worden.¹⁾ Wenn ein Flußlauf in verschiedene Abschnitte aufgeteilt ist, und sich die Abschnitte bei gegebener Transmissionsfunktion des Schadstoffes von einem Abschnitt zu einem anderen im Hinblick auf die in ihnen emittierte Schmutzmenge, die natürliche Selbstreinigungskraft des Flusses, die Vermeidungskosten der anliegenden Emittenten und die Art der Nutzung des Flusses (Baden, Fischen, Bootfahren) unterscheiden, wird im Rahmen einer Steuer-Lösung normalerweise nur ein von Flußabschnitt zu Flußabschnitt differenzierter Steuersatz, also ein ganz bestimmter Set von Steuern zu einem optimalen Umgang mit der knappen Ressource "Fluß" führen. Nur dann, wenn die unterschiedlichen Bedingungen in den Flußabschnitten sich gerade gegenseitig kompensieren würden, wäre derselbe Steuersatz

1) Vgl. dazu die frühe Version von "Managing Water Quality", nämlich: Kneese, A.V., The Economics of Regional Water Quality Management, Baltimore 1964.

für jeden Flußabschnitt optimal. Zur Verdeutlichung wollen wir nicht die komplizierten "engineering models", wie sie in der Literatur genannt werden, betrachten¹⁾, sondern zwei einfacheren Überlegungen folgen. Tietenberg²⁾ geht von regions- oder abschnittsspezifischen Immissionsstandards aus und berechnet mithilfe von Diffusionsfunktionen, in die alle Regionen eingehen, die für jede Zone erlaubte Emission. Aus der in der jeweiligen Region vorliegenden durchschnittlichen Vermeidungsfunktion folgt dann der Steuersatz, der die Einhaltung der maximalen Emission dieser Zone garantiert.

Findet zwischen den Regionen keine Schadstofftransmission statt - z.B. bei der Wasserverschmutzung zweier getrennter Seen -, kann man zur Bestimmung des regionalen Steuersatzes auch die jeweilige durchschnittliche Grenzkostenfunktion der Vermeidung mit der jeweiligen gesellschaftlichen Grenznutzenfunktion konfrontieren (Abb.26a). Unterschiedliche regionsspezifische Bedingungen können sich gerade aufheben und zum selben Steuersatz führen (Abb.26b).

Nach diesen vorbereitenden Überlegungen wollen wir nun die Frage betrachten, ob aus der für eine optimale Allokation folgenden Notwendigkeit einer (regional) differenzierten Steuer-Lösung weitere Argumente für unseren Vergleich von Steuern und Standards gewonnen werden können. Dabei wird auch das Problem zur Sprache kommen, wie die Regionen, von deren Existenz wir bisher einfach ausgegangen sind, festgelegt werden sollten.

1. Wir haben gesehen, daß die optimale Allokation differenzierte Steuern erfordert. Aber kann man daraus, wie Schatz es tut, schließen, daß "mit den [uniformen, R.O.] Standards

1) S. z.B. das Modell von Thomann, R.V., Mathematical Model for Dissolved Oxygen, JSED 1963.

2) Tietenberg, T.H., Controlling Pollution by Price and Standard Systems: A General Equilibrium Analysis; SJE 1973, S.193-203.

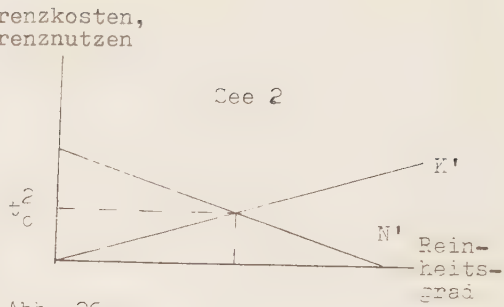
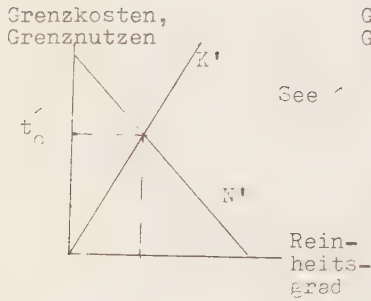
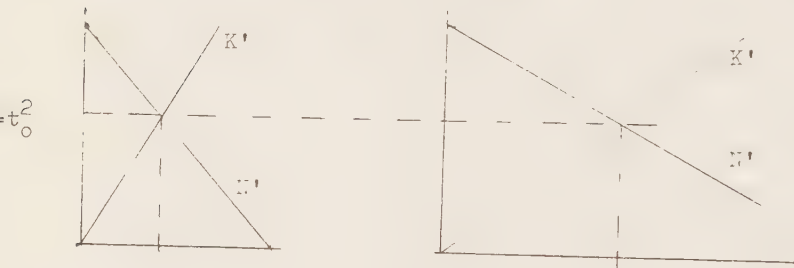


Abb. 26 a



haben sie [Steuern und Gebühren, R.O.] gemeinsam, daß generelle Steuern.. eine optimale Allokation der Ressourcen stören¹⁾. Die Aussage könnte implizieren, daß, nachdem eine Steuer-Lösung differenziert werden müßte, man ja auch differenzierte Standards anwenden und ohne zusätzliche Informationserfordernisse die optimale Allokation wie mit Steuern erreichen kann.

Tatsächlich verhindern beide Regelungen, sofern sie einheitlich sind, die optimale Allokation. Der Unterschied aber liegt darin, daß Steuern nur in einer Hinsicht dif-

1) Schatz, K.-W., a.a.O., S.127.

ferenziert zu werden brauchen, nämlich von Region zu Region, während eine optimale Standard-Lösung neben der regionalen auch die betriebliche Differenzierung innerhalb einer Region erfordern würde. Der Unterschied zwischen beiden Regelungen wird erst dann aufgehoben, wenn die "Regionen" nur noch aus einem Emittenten bestehen. Abgesehen von diesem Spezialfall, können wir aus der Gemeinsamkeit jeweils einheitlicher Regelungen, nämlich daß sie die optimale Allokation stören, nicht folgern, daß eine Differenzierung sie zum gleichen allokativen Ergebnis kommen ließe, es sei denn, die Steuer wird regional, der Standard aber von Betrieb zu Betrieb in allen Regionen differenziert.

2. Eine interessante Frage stellt Susan Rose-Ackermann. Sie untersucht das Problem, wie groß die Abweichungen vom allokativen Optimum sind, wenn im Falle einer Steuer-Lösung eine regionale Differenzierung des Steuersatzes notwendig wäre, die Umweltbehörde aber "chooses to ignore this fact, and sets a single effluent charge for the river".¹⁾ Sie vergleicht dann diese Abweichung mit derjenigen, die sich bei "a highly simplistic non-market allocation scheme",²⁾ also einem uniformen Standard, ergeben würde, und zeigt, unter welchen Bedingungen die Abweichungen vom Optimum bei einer uniformen Steuer-Lösung und unter welchen sie bei einer uniformen Standard-Regelung geringer sind. Im einfachen 2 Seen-Fall, also ohne Schadstoff-Transmission, gilt: "a uniform fee will generally be more efficient than an allocation plan requiring equal percentage removal when polluters' marginal costs are close together at the 'true' efficient solution. In contrast, the 'allocation' approach will be best when the efficient solution requires similar percentage cutbacks at widely different marginal costs."³⁾ Rose-Ackermanns Er-

1) Effluent Charges: A Critique; CJE, 6/1973, S.516

2) ebda., S.516

3) ebda., S.516

gebnis ist von zwei Voraussetzungen ihrer Überlegungen mitbestimmt. Erstens geht sie aus von der Existenz regionaler gesellschaftlicher Grenznutzenkurven in bezug auf die Umwelt. Zusammen mit den regions-spezifischen Vermeidungsfunktionen kann sie daher ein Optimum präzise bestimmen und die Abweichungen davon bei der uniformen Steuer- bzw. der uniformen Standard-Lösung feststellen. Ihre zweite Voraussetzung besteht darin, daß sie die Aufteilung des Landes in Regionen als gegeben annimmt. Die Abgrenzung der Regionen aber ist ein zu lösendes ökonomisches Problem.

3. Wir wollen im folgenden den Versuch unternehmen, ein weiteres Argument für den Vergleich von Standards und Steuern zu liefern, aber ohne die Existenz von - konzeptuell problematischen - gesellschaftlichen Grenznutzenkurven in bezug auf die Umwelt zu unterstellen.¹⁾ In den - zunächst wiederum als gegeben angenommenen - Regionen werden lediglich bestimmte politisch gesetzte Immissionsqualitäten als Zielgröße vorgegeben. Diese Zielgrößen sollen alternativ mithilfe von Standards und von Steuern angestrebt werden. Das alloкатive Optimum wird hier einfach durch dasjenige Instrument verwirklicht, das die vorgegebene Immissionsqualität zu geringsten Kosten erreicht. Bevor wir sehen können, welches Instrument unter welchen Bedingungen das geeignetste ist, müssen wir zunächst fragen, was unter dem "Erreichen" einer bestimmten Zielimmission in einer Region zu verstehen ist. Die Antwort darauf wird uns zeigen, wie Regionen in bezug auf bestimmte Schadstoffemissionen und Umweltschutzzinstrumente voneinander abgegrenzt werden müssen.

1) Das schlagen, wenn auch ohne regionalen Bezug, Baumol, W.J. und Oates, W.E., a.a.O., vor.

Die Regionen, von denen wir ausgehen, seien politisch in der Weise eingeführt worden, daß sich die in einer Region lebenden Bürger auf eine bestimmte zu erreichende Immissionsqualität für ihr Gebiet geeinigt haben.¹⁾ Ist die durchschnittliche Vermeidungskostenfunktion der Emittenten bekannt, kann daran bei einer Steuer-Lösung der zum Ziel führende Steuersatz für die Region abgelesen werden.

Die Steuer wird nun bewirken, daß die angestrebte Immissionsqualität als Durchschnittsgröße in der Region erreicht wird.²⁾ Gleichwohl kann es sein, daß die Zielimmission an keinem beobachtbaren Punkt der Region tatsächlich verwirklicht ist. Dazu kann es kommen, wenn die "guten" und die "schlechten" Reiniger innerhalb der Region nicht gleichmäßig verteilt sondern konzentriert angesiedelt sind (z.B. die guten im "Osten", die schlechten im "Westen"). Wenn nun die Bürger der Gesamtregion eine regionsdurchschnittliche Immissionsqualität als irrelevant ansehen, wenn sie dort, wo sie wohnen, und von den Emittenten, in deren Nähe sie leben, eine ausreichende Emissionssenkung verlangen, werden die Einwohner beider Teilregionen mit der regionseinheitlichen Umweltsteuer nicht zufrieden sein.

Woran liegt es, daß die Bürger, deren Ziel ja im regionalen Durchschnitt erreicht worden ist, eben diesen regionalen Durchschnitt als irrelevant ansehen? Der Grund dafür ist die mangelnde oder fehlende Kompensationsmöglichkeit unterschiedlicher Emissionsreduktionen innerhalb einer Region. Die starke Senkung des Schadstoffausstoßes im Osten ist den Bürgern im Westen kein Trost für die geringe Emissionsreduktion "bei ihnen". Die Steuersätze müßten also getrennt für die Teilregionen festgelegt werden.

1) Dabei interessiert es uns hier nicht, was "die" Bürger sind: alle, die Mehrheit, Mehrheit bestimmter Art, ein wohlwollender Diktator o.ä.m.

2) "Ausnahmen" s. Abschnitt B.I.2.

Welche Eigenschaften haben nun die Regionen, in denen Umweltsteuern auch in einem für die Bürger relevanten Sinne zum gewünschten Ziel führen? Es sind die größtmöglichen Regionen, in denen gerade noch gilt, daß die Bürger den Emissionsreduktionen bestimmter Emittenten oder Gruppen von Emittenten indifferent gegenüber stehen, in denen also unterschiedliche Emissionsreduktionen einzelner Emittenten kompensiert werden können. Diese Regionen wollen wir Emissionskompensations-Regionen (EKR) nennen. Je größer die ursprünglich gewählten Regionen sind, umso unwahrscheinlicher wird es, daß es den Einwohnern gleichgültig ist, welche Firmen ihre Emissionen reduzieren, da mit wachsender Größe der Region Zahl und Bedeutung derjenigen Emittenten zunimmt, die nicht in der EKR liegen. Es kann Situationen geben, in denen eine EKR nur aus einem Emittenten besteht. Das ist dann der Fall, wenn die Bürger von einem ganz bestimmten Emittenten eine Emissionsreduktion verlangen - etwa weil sie direkt neben ihm wohnen -, und Emissionsreduktionen anderer Emittenten für sie irrelevant sind.

Wir wollen nun zunächst ein einfaches Beispiel betrachten und dann nach den Konsequenzen fragen, die aus den vorstehenden Erörterungen für unseren Vergleich von Standards und Steuern zu ziehen sind. Es seien zwei getrennte Seen gegeben, die in einer Region liegen. Die Vermeidungsfunktionen der Emittenten an den Seen sind in Abb.27 dargestellt.

Mit der Steuer t_0 würde in der 2 Seen-Region zwar die gewünschte Immissionsqualität "im Durchschnitt" verwirklicht, aber doch in keinem der beiden Seen erreicht. Nun besagt keineswegs diese Tatsache allein, daß die 2 Seen-Region keine EKR ist. Es ist durchaus denkbar, daß die Bürger ihre Wochenenden abwechselnd an einem der beiden Seen verbringen und sich gerade darüber freuen, daß die besonders gute Qualität des Sees Nr.2 (X^2) Angeln und Baden

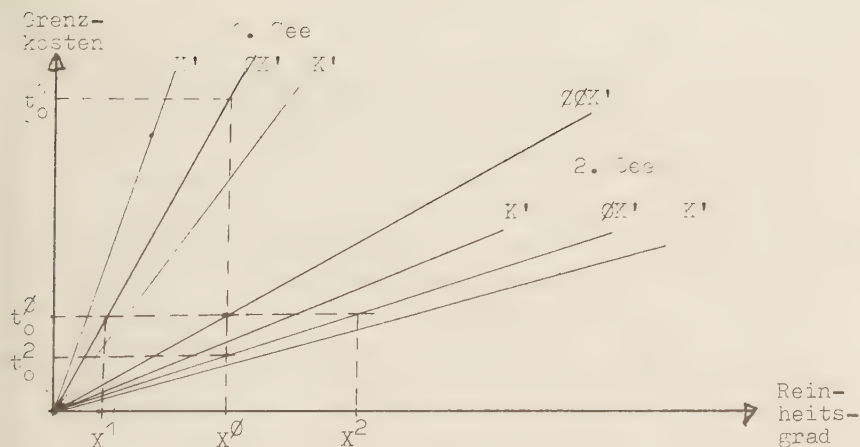


Abb. 27

in einem Ausmaß zuläßt, wie es bei nur durchschnittlicher Qualität (X^0) nicht denkbar gewesen wäre, während sie über die unterdurchschnittliche Qualität des Sees Nr.1 (X^1) u.U. nicht sehr erbost sind, wenn Bootfahren möglich ist. Die Einwohner der 2 Seen-Region empfinden also in diesem Fall die große Sauberkeit des einen Sees als Kompensation für die geringe des anderen. Das muß aber nicht so sein. Vielmehr ist es ebenfalls denkbar, daß nur ein See für sich von den dort wohnenden Bürgern als EKR angesehen wird. Dann müßte dieser See die angestrebte Qualität aufweisen. In dem Fall hätte man für den See Nr.1 die Steuer von t_0^1 und für den See Nr.2 die (niedrigere) Steuer t_0^2 festzusetzen.

Was folgt daraus nun für den Vergleich von Standards und Steuern? Ist die ursprünglich festgesetzte Region keine EKR, müssen bei einer Steuer-Lösung zunächst solche Teilregionen gebildet werden, die EKR sind. Diese Notwendigkeit entfielen bei einer uniformen Standard-Regelung, da mit diesem Instrument "automatisch" die angestrebte durchschnittliche Immissionsqualität auch in jedem einzelnen See verwirklicht wird. Berücksichtigt man allerdings die

bei Standards möglichen privaten Absprachen über den Tausch von Reinigungsauflagen¹⁾, müssen auch hier die EKR bestimmt werden, da private Absprachen über die Grenzen von EKR unterbunden werden müssen, innerhalb der EKR aber erwünscht sind. Das Problem der Unterbindung unerwünschter Absprachen bei Standards ist vielleicht deswegen nicht so erheblich, weil die Absprachen, soweit sie überhaupt wegen der anfallenden Transaktionskosten zustandekommen, sich auf ein enges Gebiet, also tendenziell das der EKR, beschränken. Damit hätte man dann u.U. auch bereits einen ersten Hinweis darauf gewonnen, über welche Fläche sich die relevante Region, die EKR, erstreckt.

Gehen wir nun von einer Situation aus, in der die EKR bereits bestimmt sind. Der Unterschied zwischen Standards und Steuern wird deutlich, wenn wir zunächst den Grenzfall betrachten, in dem eine (oder auch mehrere oder alle) EKR nur jeweils einen Emittenten enthält. Da eine Kompensationsmöglichkeit zwischen den EKR nicht gegeben ist (es wären sonst keine), müßte eine Steuer-Lösung für jeden einzelnen Emittenten einen eigenen Steuersatz festlegen, während die uniforme Standard-Regelung einen einheitlichen Standard für die Gesamtregion (bestehend aus mehreren EKR) bestimmen könnte. Der deutlichste Vorteil für eine Standard-Lösung ergibt sich in diesem Fall dann, wenn eine bestimmte Emissionshöhe "um jeden Preis" erreicht werden soll, da Kenntnisse der Vermeidungsfunktionen hier nicht erforderlich sind. Die Steuer-Regelung hingegen benötigt Informationen über jede einzelne Vermeidungsfunktion auch dann, da sie ja individuelle Steuersätze festlegen muß. Aber auch wenn die Kosten der Vermeidung bei der Festsetzung der gewünschten Emissionshöhen berücksichtigt werden, sind die Standards im Vorteil, da sie bei der Be-

1) Vgl. B.III.

stimmung der Höhe der Vermeidungskosten nur die Kenntnis der durchschnittlichen Vermeidungsfunktion verlangen, während die Steuer-Lösung wieder alle einzelnen kennen muß.

Wenn also die EKR nur jeweils einen Emittenten enthalten, geht der Vergleich von Steuern und Standards eindeutig zugunsten der Standards aus. Je mehr Emittenten aber eine EKR umfaßt, umso günstiger wird die Steuer-Lösung und umso ungünstiger die Standard-Regelung. Der Grund liegt in der mit der Größe einer EKR wachsenden Zahl und Bedeutung unterschiedlicher Vermeidungsfunktionen. Diese Unterschiede zwischen den Emittenten einer EKR können zwar nicht nur durch Steuern sondern im Prinzip auch durch Standards im Sinne einer optimalen Allokation "ausgenutzt" werden (Quoten-Tausch). Es fallen dann aber zusätzlich Transaktionskosten an, und zwar zunehmend bei wachsender Zahl von Emittenten einer EKR.

Da mit steigender Zahl von Emittenten, also zunehmender Größe einer EKR, die Standard-Regelung immer ungünstiger, die Steuer-Lösung aber immer vorteilhafter wird, gibt es eine bestimmte EKR-Größe, bei der die zwei Instrumente gleichwertig sind. Diese Größe wird auch von all denjenigen Eigenschaften von Standards und Steuern beeinflusst, die wir im Laufe der Untersuchung betrachtet haben. Sie muß empirisch und - im Prinzip - für jeden Schadstoff extra bestimmt werden. Ist ein Land in EKR eingeteilt, kann man für jede dieser EKR entscheiden, ob eine Steuer- oder eine Standard-Regelung vorteilhafter ist. Wir haben also mithilfe des Begriffs Emissionskompensations-Region ein weiteres Kriterium für die Entscheidung zwischen Standards und Steuern gewonnen.

4. Zum Abschluß dieser Überlegungen wollen wir noch zwei andere Ansätze zur Bestimmung optimaler Umweltschutz-Regionen betrachten. Tietenberg behandelt die interessante Frage, ob und wenn ja, wie der Baumol-Oates-Vorschlag

eines einheitlichen Steuersatzes¹⁾ damit vereinbar ist, daß doch normalerweise regional differenzierte Steuersätze zum Erreichen des Optimums notwendig sind. Seine Antwort lautet: "The Baumol-Oates proposal is simply the special case of this more general policy [regional differenzierte Steuersätze, R.O.] in which the policy area is characterized by only a single zone. ... The Baumol-Oates version of the price and standards system will minimize the total cost of pollution control only if the optimal number of zones used to characterize the area is one."²⁾ Er führt also den Begriff der optimalen Zahl von Regionen ein und bestimmt diese Zahl ganz ähnlich, wie es auch in der Diskussion um die optimalen Währungsräume geschieht: "The optimal number of zones is that number such that for any larger number of zones the marginal transactions cost of administering one more zone would exceed the marginal gain in resource cost reduction."^{3/4)}

Abgesehen davon, daß Tietenberg seine Überlegungen nicht für einen Vergleich von Standards und Steuern verwendet, ist in unserem Zusammenhang anzumerken, daß nur die Zahl der Regionen, nicht aber ihre Abgrenzung und damit ihre Eigenschaften bestimmt werden. Ausgehend von einer bestimmten regionalen Grenzziehung kann man auf sehr verschiedene Weise der Vermehrung oder Verminderung der Zahl der Regionen (Halbierung einer Region, Zusammenlegung von Teilen zweier benachbarter Regionen etc.) zur "optimalen" Zahl kommen. Im optimum optimorum müssen aber nicht nur

1) Baumol, W.J. und Oates, W.E., a.a.O.

2) Tietenberg, T.H., Controlling Pollution ..., a.a.O., S.202.

3) ebda., S.202.

4) Den "marginal transactions costs of administering" stehen bei der Bestimmung des optimalen Währungsraumes Grenzkosten in Form der Verminderung des Geldcharakters der Währungen gegenüber, der "resource cost reduction" entspricht die erfolgreichere Verfolgung binnenwirtschaftlicher Stabilitätsziele.

die Zahl sondern auch die Grenzziehung der Regionen optimal sein. Dieses Problem löst Tietenberg nicht.

Nach Peltzman und Tideman müssen die Regionen so gewählt werden, daß möglichst viele Personen, die von der Verschmutzung und den Umweltschutzmaßnahmen betroffen sind, in der jeweiligen Region leben und möglichst wenige, die nicht davon betroffen sind; denn "...unless there is a perfect market in votes, a democratic process must have voting power distributed in the same manner as the consequences of a decision, to avoid bias."¹⁾ Wenn aber möglichst viele Betroffene in der Region wohnen und möglichst wenige Nicht-Betroffene, ist dies nur ein anderer Ausdruck dafür, daß es sich um eine EKR handelt. Wir sind also auf anderem Wege zum selben Ergebnis gekommen wie Peltzman und Tideman.

1) Peltzman, S. und Tideman, T.N., Local versus National Pollution Control: Note, AER 1972, S.962.

D. Zusammenfassung

Tabelle 5

<u>Abschnitt der Arbeit</u>	<u>Argumente für Steuern</u>	<u>unentschieden</u>	<u>Argumente für Standards</u>
B.I.1 und 2	Abgesehen von einigen "Ausnahmen" ist eine Steuer-Lösung einer uniformen Standard-Regelung allokativ überlegen.		
3b	Im Falle einer Steuer-Lösung verhindern Skalenvorteile das allokativ Optimum nicht (entgegen Kneese). Sein Erreichen erfordert allerdings Transaktionskosten.		
4		(Richtig) differenzierte Standards kommen allokativ der Steuer-Lösung gleich. Bei stochastischen Emissionen (mit und ohne Nachbehandlungsmöglichkeit) sind sie aber Steuern unterlegen. Dies allerdings nicht - entgegen Mäler - weil sie falsche Anreize auslösen. Falsche Anreize sind nur bei falscher Ausgestaltung und auch bei Steuern möglich.	
B.II	In den genau untersuchten Fällen der Wasserwirtschaft sind die allokativen Vorteile einer Steuer-Regelung prozentual erheblich.		

B.III

Steuern sind einer uniformen Standard-Regelung nicht deswegen überlegen, weil nur bei Steuern die optimale Allokation zustandekäme (das ist wegen der Möglichkeit des Quoten-Tausches nicht der Fall), sondern weil sie innerhalb einer Steuer-Lösung um die bei Standards notwendigen Transaktionskosten billiger erreicht wird.

C.I.1

Die Höhe der notwendigen Überwachungskosten bei Steuern und Standards werden in der Literatur sehr unterschiedlich beurteilt. Die Begründungen sind meist unbefriedigend.

2.1.a)

1. Die Genauigkeit der Messung kann bei Standards nicht grundsätzlich geringer sein als bei Steuern. Aber ein Vorteil der Standards liegt darin, daß die als notwendig angesehene Meßgenauigkeit nur um den Standardwert herum erreicht werden muß, bei der Steuer aber auf jedem Emissionsniveau.

2. Außerdem kann die Differenziertheit der Anzeige bei Standards geringer sein (grüne und rote Lampe).

2.1.b)

3. Ein Steuer-Emittent hat selbst nach Erreichen seines Optimums Interesse an einer Verschleierung der Rest-Emission. Beim Standard-Emittenten, der sich im Rahmen der gesetzlichen Regelung befindet, ist das nicht der Fall.

Die Zahl der Emissionsmessungen bei Steuern und Standards muß gleich sein.

Bei Steuern und Standards haben die Emittenten ein Interesse daran, die laufenden Kosten einmal getroffener Vermeidungsmaßnahmen niedrig zu halten, auch wenn dies umweltschädigend wäre.

2.2.1

Der Stand der Meßtechnik ist irrelevant für die Wahl des Instruments. Nur die Art der Emissionsermittlung (die bei Steuern und Standards angewendet werden muß) wird durch den Stand der Meßtechnik mitbestimmt.

2.2.2

Die Zahl der Emittenten ist irrelevant für die Wahl des Instruments. Nur die Art der Emissionsermittlung und die Wahl des Ansatzpunktes werden von der Zahl der Emittenten mitbestimmt.

- 2.2.3 Ob die Emittenten eine Selbstveranlagung vornehmen müssen, oder das Umweltamt eigene Emissionsermittlungen anstellt, hängt nicht vom eingesetzten Umweltinstrument ab.
- 2.2.4 Für die Wahl des Umweltinstruments ist es irrelevant, ob das Instrument bei den "Letzt-Emittenten" oder den Lieferanten von inputs ansetzt.
- 2.2.5 Für die Wahl des Umweltinstruments ist es irrelevant, ob die Emission von laufenden oder von Investitionsentscheidungen abhängt.
- 2.2.6 Für die Wahl des Umweltinstruments ist es irrelevant, ob die emittierenden Anlagen ortsfest sind oder nicht.
- 2.3 Wenn es günstig ist, statt an der Emission an der Reinigungstechnik anzusetzen, ist dies für beide Instrumente günstig.
- 3.2.1 Differenzierte Standards erfordern sowohl bei deterministischen wie auch stochastischen Emissionen mehr Informationen bei der Umweltbehörde als Steuern, weil die für eine Steuer-Regelung lediglich notwendige durchschnittliche Grenzkostenkurve der Vermeidung durch eine Stichprobe aus den individuellen gewonnen werden kann. Die differenzierte Standard-Lösung be-

nötigt alle
individuellen.

Das aber ist ein
Vorteil für die
Steuer-Lösung nur
dann, wenn die
Erhebung von Ver-
meidungsfunktionen
das billigste In-
formationsverfahren
ist. Anders z.B.
bei "Theorie-
Bildung".

3.2.2

Sollen Emissionen
"um jeden Preis"
vermieden werden,
benötigt eine
uniforme Stan-
dard-Regelung
weniger Infor-
mationen als
eine Steuer-
Lösung

Wenn die Emissionen
nicht "um jeden
Preis" vermieden
werden sollen,
sind die notwendi-
gen Informationen
für eine Steuer-
und (uniforme)
Standard-Lösung
gleich.

3.3

Die privaten
Suchkosten sind
bei Standards
normalerweise
geringer als
bei Steuern. Das
gilt sowohl für
den Ansatzpunkt
der Emission wie
den der Reini-
gungstechnik.

4.

Die reinen Ver-
waltungskosten
dürften bei
Standards eher
niedriger sein
als bei Steuern.

II

Wenn man illegales Verhalten der Emittenten bei beiden Instrumenten aus der Betrachtung ausschließt und annimmt, die Strafe bei einer nicht verheimlichten Standard-Übertretung sei höher als der maximale Steuerbetrag bei einer Steuer-Lösung, erfolgt die Reaktion auf eine Standard-Regelung hin sicherer.

Da langfristig die Strafe bei einer nicht verheimlichten Standard-Übertretung nicht höher sein kann als es der maximale Steuerbetrag im Falle einer Steuer-Lösung wäre, erfolgen die Reaktionen auf beide Instrumente langfristig gleich sicher.

Auch bei begrenzt rational handelnden Emittenten "greifen" Standards nicht sicherer als Steuern.

Die subjektive Einstellung der Emittenten gegenüber Standards kann dennoch in der Praxis dazu führen, daß eine Standard-Regelung strikter befolgt wird.

III

Steuern und Standards wirken wahrscheinlich gleich schnell.

IV

Die Variabilität im Instrumenteneinsatz kann von Land zu Land unterschiedlich sein.

V

Die Probleme der Einführung der Instrumente sind bei Standards und Steuern gleich.

VI

Solange der technische Fortschritt als nicht beeinflussbar angesehen wird, kann der "kontinuierliche Anreiz" einer Steuerlösung nur in der Verwirklichung der jeweils optimalen Allokation liegen. Das ist der statische alloкатive Vorteil von Steuern (B.I.1).

Ist der technische Fortschritt vom Emittenten lenkbar, besteht der "kontinuierliche Anreiz" einer Steuerlösung in dem Interesse an einer umfassenderen Senkung der Vermeidungskostenfunktionen als es bei Standards gegeben wäre.

VII

Sowohl Steuern wie Standards erfüllen die dynamisch wichtige Bedingung, daß ein schlechter Reiniger stets stärker belastet ist als ein guter, sodaß also ein Anreiz besteht, auf umweltfreundliche Vermeidungsfunktionen überzugehen.

Bei differenzierten Standards kann es dazu kommen, daß ein schlechter Reiniger geringer belastet ist als ein besserer.

Je höher der angestrebte kollektive Reinigungsgrad ist, umso geringer fällt der (statische) allo-kative Vorteil der Steuer-Lösung aus.

VIII

Weil Standards in der Öffentlichkeit als sehr wirksames Umweltinstrument gelten, ganz im Gegensatz zu Steuern, besteht die Gefahr, daß eine Standard-Lösung "lasch" durchgeführt wird.

Die Gefahr einer Steuer-Lösung liegt darin, daß der Staat denjenigen Reinigungsgrad anstreben könnte, der maximale Steuereinnahmen gewährleistet, nicht aber den, der gesellschaftlich optimal ist.

IX

Wenn die Emission eines Stoffes, der in anderer Form einen positiven Marktpreis erzielen kann, in solchem Ausmaß reduziert werden soll, daß eine bestimmte Immissionsqualität erreicht wird, muß die Umweltbehörde sowohl beim Standard- wie beim Steuer-Instrument diesen positiven Verkaufspreis mitberücksichtigen.

X

Bei einer uniformen Standard-Regelung - im Gegensatz zur Steuer-Lösung - ist, falls keine privaten Absprachen über die Umverteilung von Auflagen zustande kommen, die Abgrenzung von Emissionskompensations-Regionen nicht nötig.

Je nach Größe der Emissionskompensations-Region ist ceteris paribus entweder eine Steuer-Regelung oder eine Standard-Lösung vorzuziehen.

Die Ergebnisse der Arbeit, soweit sie sich direkt auf den Vergleich von Standards und Steuern beziehen, sind in vorstehender Tabelle zusammengefaßt. Wie zu erwarten war, ist der Vergleich nicht eindeutig zugunsten des einen oder anderen Instruments ausgegangen. Entgegen dem Eindruck, den ein Blick in die Literatur erweckt, führt die Anwendung der Instrumente zu einer Fülle von ähnlichen Konsequenzen. Die Unterschiede, die in vieler Hinsicht bestehen, sind z.T. andere als die üblicherweise genannten, z.T. sind es dieselben, müssen aber anders begründet werden. Diese Abweichung von den verbreiteten Auffassungen hat m.E. ihren Grund darin, daß in der Literatur häufig zwischen dem Instrument und dem Ansatzpunkt nicht klar genug unterschieden wird. Unter einer Steuer wird fast stets eine Emissionssteuer verstanden, während ein Standard meist automatisch mit dem Ansatzpunkt der Reinigungstechnik verknüpft wird. Gemeinsamkeiten wie Unterschiede in den Konsequenzen beim Einsatz von Steuern und Standards haben ihre Ursache in Übereinstimmungen und Differenzen der Instrumente selbst.

Beide Instrumente können so eingesetzt werden, daß ein gewünschtes Umweltziel erreicht wird. Dem entspricht eine bestimmte Allokation der Faktoren, die optimal ist. Die Steuer-Lösung gibt einen für alle Emittenten einheitlichen Preis vor, und die Emittenten passen sich individuell mit ihren Mengen an. Die (uniforme) Standard-Regelung gibt allen Emittenten eine einheitliche Menge vor, die durch Tausch solange verändert werden, bis die Grenzkosten der Vermeidung (i.e. Preis, Steuersatz) einheitlich sind. Der Unterschied liegt darin, daß die Steuer-Lösung durch die Setzung eines vom Emittenten nicht beeinflussbaren Preises pro Schadstoffeinheit von vornherein die Existenz eines Marktes simuliert, der bei Standards erst durch die Aktivität der Emittenten (Quoten-Tausch) organisiert werden muß.

Beide Instrumente stellen Vorschriften dar, die eine Belastung für die Emittenten mit sich bringen. Dies fordert zur Umgehung und Verschleierung heraus. Die Einhaltung der Vorschriften muß also überwacht werden. Da Steuern jede Einheit der Schadstoffemission mit einem gleichen positiven Steuersatz belegen (im einfachsten Fall), Standards hingegen eine bestimmte Restemission zum Preise von Null erlauben, ist hier die Versuchung zur Verschleierung geringer.

Beide Instrumente sind staatliche Vorschriften, deren Nichtbeachtung zu Sanktionen führt. Die bei den Instrumenten möglicherweise unterschiedliche Furcht der Emittenten vor diesen Sanktionen (die objektiv berechtigt sein kann) kann in einer unterschiedlichen Sicherheit und Promptheit der Reaktion resultieren.

Ist es nun möglich, eine Gesamtbilanz zu ziehen? Dazu wäre es erforderlich, die einzelnen Kriterien unseres Vergleichs zu bewerten und zu gewichten. Das aber kann nur in einer ganz konkreten speziellen Situation geschehen, die man daraufhin befragen müßte, wie unterschiedlich die Vermeidungsfunktionen der Emittenten sind, wie hoch die zum allokativen Optimum führenden Transaktionskosten bei einer uniformen Standard-Regelung wären, ob die geringere Differenziertheit der Anzeige bei Standards ein ins Gewicht fallender Vorteil ist, welche Emissionsverschleierungsmöglichkeiten die Steuer-Emittenten haben könnten, ob die Emissionen "um jeden Preis" vermieden werden sollen usw. usf. Zusätzlich ist auch die Frage notwendig - das haben unsere Überlegungen gezeigt - wie groß die Emissionskompensations-Regionen sind.

Mit der Formulierung dieser Fragen ist das Ziel der Untersuchung, die Grundlage dafür zu legen, daß im Prinzip in jeder Situation entschieden werden kann, welches Umwelt-Instrument eingesetzt werden soll, durch die Erörterung der einzelnen diese Entscheidung bestimmenden Faktoren erreicht.

Außerdem haben sich als Nebenresultate der angestellten Überlegungen folgende zwei Aussagen ergeben.

1. Die in der Literatur unterschiedenen und unvermittelt nebeneinander gestellten Fälle von "Skalenvorteilen der Reinigung" und im Optimum firmenunterschiedlichen Reinigungsgraden sind "rein" darstellbar wie auch als Mischfälle denkbar (B.I.3.a).
2. Die Regionen, zwischen denen die Steuersätze einer Steuer-Regelung differenziert werden müßten, müssen die Eigenschaften von Emissionskompensations-Regionen haben (C.X).

A n h a n g

Erläuterung der folgenden Beispielsrechnungen

Innerhalb jeder der drei Vermeidungssituationen (Abb.28-30) wird die Kostenbelastung jedes Emittenten bei unterschiedlichen kollektiven Reinigungsgraden für uniforme Standards und für Steuern dargestellt. Unter "kollektivem Reinigungsgrad" wird der von der Umweltbehörde insgesamt angestrebte Reinigungsgrad des verschmutzten Mediums verstanden. Die individuellen Reinigungsgrade sind nur im Falle uniformer Standards gleich dem kollektiven.

Es empfiehlt sich, nicht mit den Gesamtkostenfunktionen sondern mit den Grenzkostenkurven der Vermeidung zu arbeiten, da diese bei gegebenem Steuersatz unmittelbar den zugehörigen individuellen Reinigungsgrad angeben. Zur Berechnung der Vermeidungskosten bei uniformen Standards wäre die Verwendung von Gesamtkostenfunktionen zwar einfacher, aber aus Gründen der Einheitlichkeit und Übersichtlichkeit wollen wir auch dort die Grenzkostenkurven benutzen.

Emittent I soll jeweils eine "schlechte", Emittent II eine "durchschnittliche" und Emittent III eine "gute" Vermeidungskostenfunktion besitzen. Das heißt, daß bei gegebenem Steuersatz stets die Reinigungsleistungen des III größer sind als die des II und dessen Reinigung wiederum weitergehend ist als die des I.

Ein Problem liegt in der Bestimmung dessen, was hier "durchschnittliche" Grenzkostenkurve der Vermeidung heißen soll. Eine Funktion kann auf zweierlei Weise die "durchschnittliche" zweier anderer Funktionen sein, nämlich einmal in bezug auf die Ordinate und zum anderen in bezug auf die Abszisse. Im ersten (zweiten) Fall würde eine durchschnittliche Funktion den Ordinatenabstand (Abszissenabstand) zwischen zwei Funktionen bei gegebenem Abszissenwert (Ordinatenwert) halbieren.

y,
Grenzkosten,
Steuersatz

Grenzkostenkurven der
Vermeidung

Vermeidungssituation 1

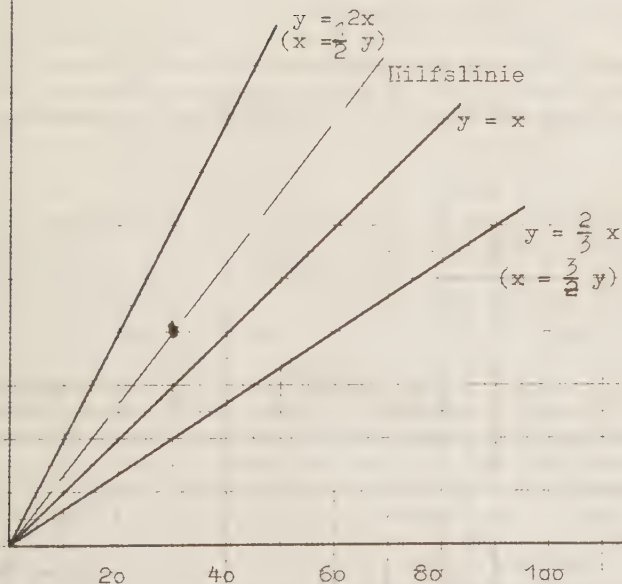


Abb. 28

y,
Grenzkosten,
Steuersatz

Grenzkostenkurven der Vermeidung
Vermeidungssituation 2

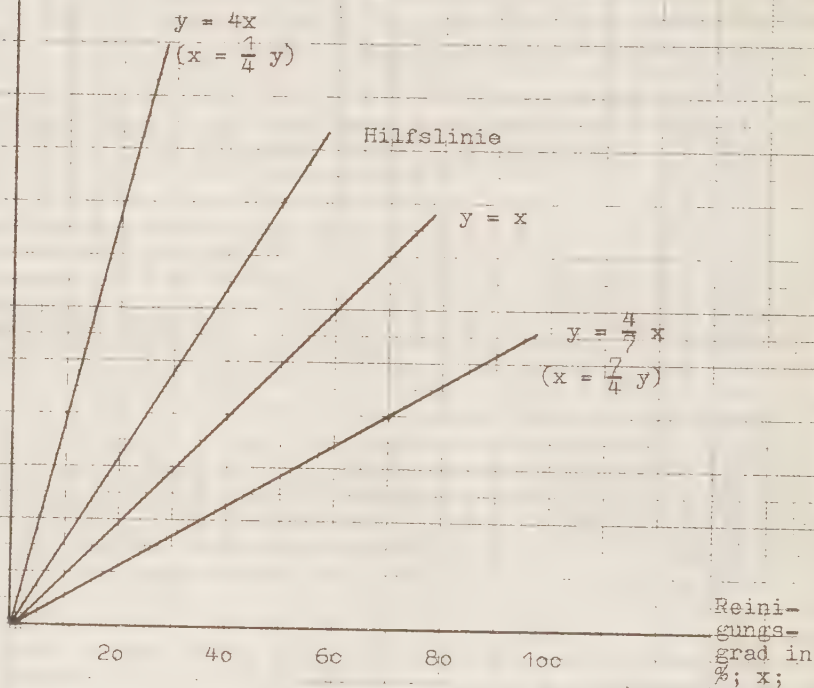


Abb. 29

y,
Grenzkosten,
Steuersatz

Grenzkostenkurven der Vermeidung Vermeidungssituation 3

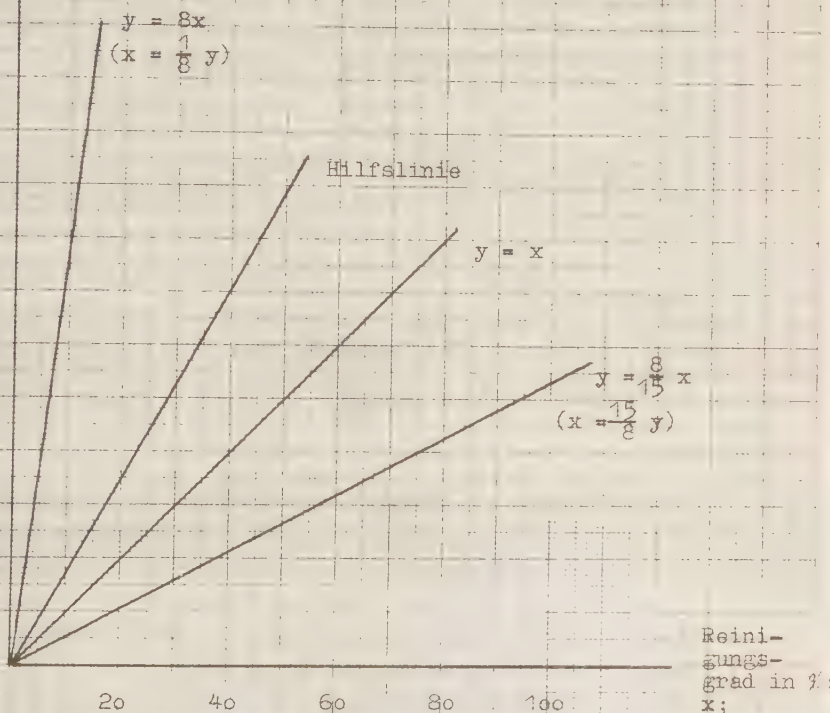


Abb. 30

Als Beispiel betrachten wir die Funktionen

$$y = 2x \text{ und } y = \frac{2}{3}x$$

und fragen nach der Funktion, die durchschnittlich in bezug auf die Ordinate ist. Dazu addieren wir die y-Werte und halbieren die Summe:

$$2x + \frac{2}{3}x = \frac{8}{3}x$$

$$y^{\emptyset} = \frac{4}{3}x$$

Wollen wir hingegen eine Funktion erhalten, die durchschnittlich in bezug auf die Abszisse ist, müssen wir die x-Werte addieren und durch 2 teilen, also zunächst nach x auflösen:

$$x = \frac{1}{2}y \text{ und } x = \frac{3}{2}y$$

$$\frac{1}{2}y + \frac{3}{2}y = \frac{4}{2}y$$

$$x^{\emptyset} = y$$

Die Durchschnittsfunktionen sind also nicht identisch. Wir wollen im folgenden stets mit solchen Durchschnittsfunktionen arbeiten, die durchschnittlich in bezug auf die Abszisse sind und, aufgelöst nach x, den hier interessierenden Ziel-Mittel-Zusammenhang unmittelbar wiedergeben: Das Ziel (der Reinigungsgrad, x) als Funktion des Instruments (des Steuersatzes, t bzw. y). Der Einfachheit halber setzen wir die durchschnittliche Grenzkostenkurve der Reinigung in jeder Vermeidungssituation als $y = x$

Aus dem gleichen Grund wird eine 100 %-Reinigung (x-Achse) mit 10 g nicht emittierten Schmutzes gleichgesetzt (entsprechend z.B. 50 % : 5g). Dabei ist es gleichgültig, ob man annimmt, die 10 g seien die Schmutzlast eines durchschnittlichen Kubikmeters Abwasser oder eines durchschnittlichen Tages der betrieblichen Aktivität o.ä.m. Die Nicht-Emission (Vermeidung, Reinigung) ist von links nach rechts, die Rest-Emission von rechts nach links an der x-Achse abzulesen. An der Ordinate sind die Grenzkosten der Reinigung bzw. die Steuersätze abgetragen.

Unsere Grenzkostenkurven der Vermeidung sind als linear angenommen und lauten:

Vermeidungssituation 1:

$$\text{I: } y=2x \quad \text{II: } y=x \quad \text{III: } y=\frac{2}{3}x$$

Vermeidungssituation 2:

$$\text{I: } y=4x \quad \text{II: } y=x \quad \text{III: } y=\frac{4}{7}x$$

Vermeidungssituation 3:

$$\text{I: } y=8x \quad \text{II: } y=x \quad \text{III: } y=\frac{8}{15}x$$

Man erkennt, daß die Grenzkostenkurven der Vermeidung in Situation 1 sich am "ähnlichsten", in Situation 3 am unterschiedlichsten sind (s.a. Abb.28-30).

Aufgelöst nach x :

Vermeidungssituation 1:

$$\text{I: } x=\frac{1}{2}y \quad \text{II: } x=y \quad \text{III: } x=\frac{3}{2}y$$

Vermeidungssituation 2:

$$\text{I: } x=\frac{1}{4}y \quad \text{II: } x=y \quad \text{III: } x=\frac{7}{4}y$$

Vermeidungssituation 3:

$$\text{I: } x=\frac{1}{8}y \quad \text{II: } x=y \quad \text{III: } x=\frac{15}{8}y$$

Man sieht sofort, daß $x=y$ jeweils die durchschnittliche Funktion ist.

Uns interessieren nun folgende Fragen:

- Wie groß ist die Belastung eines Emittenten und aller Emittenten zusammen bei uniformen Standards alternativer Höhe?
- Wie groß ist die Gesamtbelastung (Vermeidungskosten und Steuerzahlungen) einzelner Emittenten und aller Emittenten zusammen bei alternativen Steuersätzen bzw. alternativen kollektiven Reinigungsgraden?
- Wie groß ist ihre Belastung allein durch Steuerzahlungen und allein durch Vermeidungskosten?

- Bei welchem Steuersatz bzw. bei welchem kollektivem Reinigungsgrad liegt das Maximum der Gesamtbelastung eines Emittenten und aller Emittenten zusammen?
- Bei welchem Steuersatz bzw. bei welchem kollektiven Reinigungsgrad liegt das Maximum der Steuerzahlung eines Emittenten und aller Emittenten zusammen (also die maximale Steuereinnahme des Staates)?

Einige dieser Fragen sind einfach und ohne großen Rechenaufwand zu beantworten. Die maximale Steuerzahlung des Emittenten III in der Vermeidungssituation 1 kann z.B. folgendermaßen bestimmt werden:

Seine Steuerzahlungen ergeben sich aus dem Produkt von Steuersatz und Reinigungsleistung:

$$\begin{aligned} \text{Steu}_{\text{III}} &= t_0 \left(10 - \frac{3}{2}t_0\right) \\ &= 10t_0 - \frac{3}{2}t_0^2 \end{aligned}$$

Die Differenzierung nach t_0 ergibt:

$$\frac{d\text{Steu}_{\text{III}}}{dt_0} = 10 - 3t_0$$

Gleich Null gesetzt folgt

$$t_0 = 3, \bar{3}$$

Die maximale Steuerzahlung des Emittenten III erfolgt also bei einem Steuersatz von $t_0 = 3, \bar{3}$ DM, dem aufgrund unserer Annahmen und weil noch niemand zu 100 % reinigt, ein kollektiver Reinigungsgrad von $33, \bar{3}$ % entspricht (s. auch Abb. 22, S. 149).

Dasselbe läßt sich auch für die gesamten Steuereinnahmen des Staates durchführen. Man erhält in der Vermeidungssituation 1:

$$\text{Steu}_{\text{I,II,III}} = 3t_0 \cdot 10 - 3t_0^2$$

Nach Differenzierung ergibt sich

$$t_0 = 5$$

Mit einem Steuersatz von 5,-- DM maximiert also der Staat seine Steuereinnahmen (s. auch Abb.22, S.149).

Die Berechnung aller interessierenden Werte in allen Vermeidungssituationen auf die gezeigte Weise scheitert nun daran, daß jeweils ab einem bestimmten kollektiven Reinigungsgrad Emittent III und ab einem höheren Reinigungsgrad auch Emittent II zu 100 % reinigen. Da die Reinigungsleistung nicht über 100 % ausgedehnt werden kann, brechen die Vermeidungskostenfunktionen dort ab und stehen auf der x-Achse senkrecht. Wegen dieser Unstetigkeiten lassen sich Differenzierungen nicht mehr ohne weiteres durchführen. Bei der Berechnung wird daher einheitlich folgendermaßen verfahren.

Im Falle uniformer Standards ist der jeweils angestrebte kollektive Reinigungsgrad gleich dem individuellen und entspricht einer bestimmten Grammzahl nicht emittierten Schmutzes. Die dazugehörigen Grenzkosten liefert die Vermeidungsfunktion des jeweiligen Emittenten. Da die Vermeidungskosten gleich der Fläche unter der Grenzkostenkurve sind, und die Grenzkosten linear verlaufen, braucht man nur das Produkt aus Grenzkosten und Grammzahl zu halbieren und erhält die Vermeidungskosten (VK).

$$\text{Z.B.: } VK_I(\text{DM}) = \frac{\begin{array}{c} \text{Grenzkosten} \\ \text{der Vermeidung} \\ (\text{DM/g}) \end{array} \cdot \begin{array}{c} \text{Reinigungsgrad} \\ (g) \end{array}}{2}$$

Ähnlich einfach ist die Rechnung bei Steuern, solange noch niemand zu 100 % reinigt.

Der für den gewünschten kollektiven Reinigungsgrad notwendige Steuersatz ist der y-Achsen-Wert der durchschnittlichen Vermeidungskurve (Emittent II). Da diese Kurve (für alle Vermeidungssituationen) als $x=y$ angenommen wurde, ist der notwendige Steuerbetrag pro Gramm Schadstoffemission ziffermäßig gleich dem kollektiven Reinigungsgrad. Der

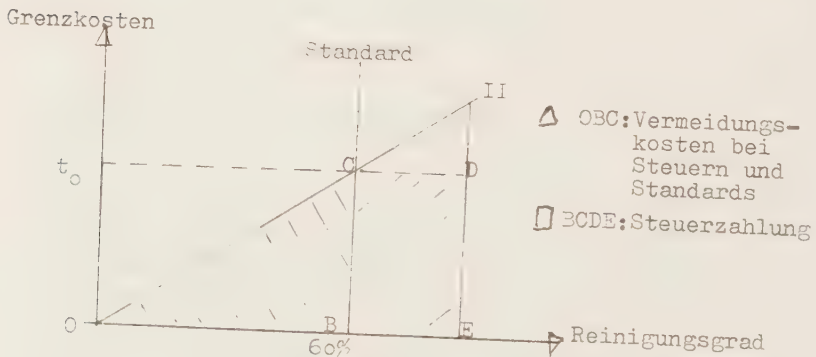
Steuersatz ist für alle Emittenten identisch. Die jeweilige individuelle Vermeidungsfunktion liefert den dazugehörigen individuellen Reinigungsgrad. Multiplikation mit dem Steuersatz und Halbierung ergibt wieder die Vermeidungskosten.

$$\text{Z.B.: } VK_I(DM) = \frac{\text{Steuersatz} \cdot \text{Reinigungsgrad}}{2} = \frac{(DM/g) \cdot (g)}{2}$$

Der Reinigungsgrad hängt - anders als bei einem uniformen Standard - hier vom Steuersatz ab und wird vom Emittenten so gewählt, daß der Steuersatz gleich den Grenzkosten der Vermeidung wird.

Die Steuerzahlung eines Emittenten (Steu) ergibt sich einfach aus dem Produkt von Steuersatz und Restemission (10 g minus Nicht-Emission). Seine Gesamtbelastung (TK) ist gleich der Summe aus VK und Steu.

Abbildung 31 zeigt das für den durchschnittlichen Emittenten II, der bei einer uniformen Standard-Regelung wie auch einer zum selben kollektiven Reinigungsgrad führenden Steuer-Lösung dieselbe individuelle Reinigung vornimmt.



Etwas komplizierter ist die Berechnung, wenn der angestrebte kollektive Reinigungsgrad so hoch ist, daß der beste Reiniger bereits zu 100 % reinigt. Es muß dann folgendermaßen verfahren werden.

In der Vermeidungssituation 2 soll beispielsweise ein kollektiver Reinigungsgrad von 70 % erzielt werden. Das würde bei einer Steuer von 7 DM für I ($x = \frac{1}{4}y$) einen Reinigungsgrad von 17,5 %, für II ($x=y$) 70 % und für III ($x = \frac{7}{4}y$) 122,5 % bedeuten. III kann aber nicht mehr als 100 % reinigen. Bei einer Steuer von 7 DM würde daher der kollektive Reinigungsgrad von 70 % verfehlt werden. Die Steuer muß also höher sein. Aber wie hoch? Wir berechnen zunächst die notwendigen Reinigungsgrade für I und II. Sie ergeben sich folgendermaßen:

$$\begin{aligned} \text{III} &= 100 \% \\ \text{II} &= \\ \text{I} &= \frac{?}{210 \%} : 3 = 70 \% \end{aligned}$$

I und II müssen zusammen 110 %, im Durchschnitt also jeder 55 % reinigen.

Den Steuersatz, der dies bewirkt, finden wir, indem wir einen neuen hypothetischen Emittenten einführen, der eine - verglichen mit I und II - durchschnittliche Vermeidungsfunktion aufweist. Sie lautet in diesem Fall: $x = \frac{5}{8}y$.

Damit ein solcher Emittent auf 55 % reinigt, müßte er mit einem Steuersatz von 8,80 DM ($\frac{55 \cdot 8}{5}$) konfrontiert werden. Dies ist nun der Steuersatz, der den kollektiven Reinigungsgrad von 70 % gewährleistet.

$$\begin{aligned} \text{III} &= 100 \% \\ \text{II} &= 88,0 \% \\ \text{I} &= \frac{22,0 \%}{210,0 \%} : 3 = 70 \% \end{aligned}$$

Der Emittent III zahlt keine Steuern, da er nichts emittiert.

Vermeidungssituation 1

Kollektiver Reinigungsgrad 20 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned} \text{VK}_I &= 4,-- \\ \text{VK}_{II} &= 2,-- \\ \text{VK}_{III} &= \frac{1,33}{7,33} \text{ DM} \end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned} \text{a) } t_0 &= 2,-- \text{ DM} \\ \text{b) } III &= 30 \% \\ II &= 20 \% \\ I &= \frac{10}{60} \% : 3 = 20 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \text{VK}_I &= 1,-- \\ \text{VK}_{II} &= 2,-- \\ \text{VK}_{III} &= \frac{3,--}{6,--} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \text{Steu}_I &= 18,-- \\ \text{Steu}_{II} &= 16,-- \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{14,--}{48,--} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \text{TK}_I &= 19,-- \\ \text{TK}_{II} &= 18,-- \\ \text{TK}_{III} &= \frac{17,--}{54,--} \text{ DM} \end{aligned}$$

Kollektiver Reinigungsgrad 40 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned} \text{VK}_I &= 16,-- \\ \text{VK}_{II} &= 8,-- \\ \text{VK}_{III} &= \frac{5,33}{29,33} \text{ DM} \end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned} \text{a) } t_0 &= 4,-- \text{ DM} \\ \text{b) } III &= 60 \% \\ II &= 40 \% \\ I &= 20 \% \\ 120 \% : 3 &= 40 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \text{VK}_I &= 4,-- \\ \text{VK}_{II} &= 8,-- \\ \text{VK}_{III} &= \frac{12,--}{24,--} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \text{Steu}_I &= 32,-- \\ \text{Steu}_{II} &= 24,-- \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{16,--}{72,--} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \text{TK}_I &= 36,-- \\ \text{TK}_{II} &= 32,-- \\ \text{TK}_{III} &= \frac{28,--}{96,--} \text{ DM} \end{aligned}$$

Vermeidungssituation 1

Selektiver Reinigungsgrad 50 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned} VK_I &= 27,-- \\ VK_{II} &= 2,50 \\ VK_{III} &= \frac{8,33}{45,83 \text{ DM}} \end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned} a) t_0 &= 5,-- \text{ DM} \\ b) III &= 75 \% \\ II &= 50 \% \\ I &= \frac{25 \%}{50 \% : 3 = 50 \%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c) VK_I &= 6,25 \\ VK_{II} &= 12,50 \\ VK_{III} &= \frac{18,75}{37,50 \text{ DM}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d) \text{Steu}_I &= 37,50 \\ \text{Steu}_{II} &= 25,-- \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{12,50}{75,-- \text{ DM}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e) TK_I &= 43,75 \\ TK_{II} &= 37,50 \\ TK_{III} &= \frac{31,25}{112,50 \text{ DM}} \end{aligned}$$

Selektiver Reinigungsgrad 60 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned} VK_I &= 36,-- \\ VK_{II} &= 18,-- \\ VK_{III} &= \frac{12,--}{66,-- \text{ DM}} \end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned} a) t_0 &= 6,-- \text{ DM} \\ b) III &= 90 \% \\ II &= 60 \% \\ I &= \frac{30 \%}{80 \% : 3 = 60 \%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c) VK_I &= 9,-- \\ VK_{II} &= 18,-- \\ VK_{III} &= \frac{27,--}{54,-- \text{ DM}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d) \text{Steu}_I &= 42,-- \\ \text{Steu}_{II} &= 24,-- \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{6,--}{72,-- \text{ DM}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e) TK_I &= 51,-- \\ TK_{II} &= 42,-- \\ TK_{III} &= \frac{33,--}{126,-- \text{ DM}} \end{aligned}$$

Vermeidungssituation 1

Kollektiver Reinigungsgrad 66,6%

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned}VK_I &= 44,39 \\VK_{II} &= 22,22 \\VK_{III} &= 14,80 \\&\underline{81,41 \text{ DM}}\end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned}a) t_0 &= 6,66 \text{ DM} \\b) III &= 100 \% \\II &= 66,6 \% \\I &= \underline{33,3 \%} \\200 \% &: 3 = 66,6 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c) VK_I &= 11,11 \\VK_{II} &= 22,22 \\VK_{III} &= 33,33 \\&\underline{66,66 \text{ DM}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d) \text{Steu}_I &= 44,44 \\&\text{Steu}_{II} = 22,22 \\&\text{Steu}_{III} = \underline{-, -} \\&\quad \underline{66,66 \text{ DM}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e) TK_I &= 55,55 \\TK_{II} &= 44,44 \\TK_{III} &= \underline{33,33} \\&\quad \underline{133,32 \text{ DM}}\end{aligned}$$

Kollektiver Reinigungsgrad 80 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned}VK_I &= 64,-- \\VK_{II} &= 32,-- \\VK_{III} &= 21,33 \\&\underline{117,33 \text{ DM}}\end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned}a) t_0 &= 9,33 \text{ DM} \\b) III &= 100 \% \\II &= 93,3 \% \\I &= \underline{46,6 \%} \\240 \% &: 3 = 80 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c) VK_I &= 21,77 \\VK_{II} &= 43,55 \\VK_{III} &= 33,33 \\&\underline{98,65 \text{ DM}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d) \text{Steu}_I &= 49,78 \\&\text{Steu}_{II} = 6,23 \\&\text{Steu}_{III} = \underline{-, -} \\&\quad \underline{56,01 \text{ DM}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e) TK_I &= 71,55 \\TK_{II} &= 49,78 \\TK_{III} &= \underline{33,33} \\&\quad \underline{154,66 \text{ DM}}\end{aligned}$$

Vermeidungssituation 1

kollektiver Reinigungsgrad 83,3%

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned} \text{VK}_I &= 30,40 \\ \text{VK}_{II} &= 34,72 \\ \text{VK}_{III} &= 23,6 \\ &\quad \underline{27,28} \text{ DM} \end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned} \text{a) } t_0 &= 10,-- \text{ DM} \\ \text{b) } III &= 100\% \\ II &= 100\% \\ I &= 50\% \\ 250\% : 3 &= 83,3\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \text{VK}_I &= 25,-- \\ \text{VK}_{II} &= 50,-- \\ \text{VK}_{III} &= 33,33 \\ &\quad \underline{108,33} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \text{Steu}_I &= 50,-- \\ \text{Steu}_{II} &= -- \\ \text{Steu}_{III} &= -- \\ &\quad \underline{50,--} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \text{TK}_I &= 75,-- \\ \text{TK}_{II} &= 50,-- \\ \text{TK}_{III} &= 33,33 \\ &\quad \underline{158,33} \text{ DM} \end{aligned}$$

kollektiver Reinigungsgrad 90 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned} \text{VK}_I &= 81,-- \\ \text{VK}_{II} &= 40,50 \\ \text{VK}_{III} &= 27,-- \\ &\quad \underline{148,50} \text{ DM} \end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned} \text{a) } t_0 &= 14,-- \text{ DM} \\ \text{b) } III &= 100\% \\ II &= 100\% \\ I &= 70\% \\ 270\% : 3 &= 90\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \text{VK}_I &= 42,-- \\ \text{VK}_{II} &= 50,-- \\ \text{VK}_{III} &= 33,33 \\ &\quad \underline{132,33} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \text{Steu}_I &= 42,-- \\ \text{Steu}_{II} &= -- \\ \text{Steu}_{III} &= -- \\ &\quad \underline{42,--} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \text{TK}_I &= 91,-- \\ \text{TK}_{II} &= 50,-- \\ \text{TK}_{III} &= 33,33 \\ &\quad \underline{174,33} \text{ DM} \end{aligned}$$

Vermeidungssituation 1

Kollektiver Reinigungsgrad 95 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned}VK_I &= 90,25 \\VK_{II} &= 45,13 \\VK_{III} &= \frac{30,12}{165,50} \text{ DM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{c) } VK_I &= 72,25 \\VK_{II} &= 50,-- \\VK_{III} &= \frac{33,33}{155,58} \text{ DM}\end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned}\text{a) } t_0 &= 17,-- \text{ DM} \\ \text{b) } III &= 100 \% \\ II &= 100 \% \\ I &= \frac{85 \%}{285 \% : 3} = 75 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{d) } \text{Steu}_I &= 25,50 \\ \text{Steu}_{II} &= -, - \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{-, -}{25,50} \text{ DM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{e) } TK_I &= 97,7- \\ TK_{II} &= 50,-- \\ TK_{III} &= \frac{33,33}{181,06} \text{ DM}\end{aligned}$$

Vermeidungssituation 2

kollektiver Reinigungsgrad 20 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned}VK_I &= 8,-- \\VK_{II} &= 2,-- \\VK_{III} &= \frac{11,14}{11,14} \text{ DM}\end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned}a) t_0 &= 2,-- \text{ DM} \\b) III &= 35 \% \\II &= 20 \% \\I &= \underline{5 \%} \\60 \% : 3 &= 20 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c) VK_I &= 0,50 \\VK_{II} &= 2,-- \\VK_{III} &= \frac{3,50}{6,--} \text{ DM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d) \text{Steu}_I &= 19,-- \\ \text{Steu}_{II} &= 16,-- \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{13,--}{48,--} \text{ DM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e) TK_I &= 19,50 \\TK_{II} &= 18,-- \\TK_{III} &= \frac{16,50}{54,--} \text{ DM}\end{aligned}$$

kollektiver Reinigungsgrad 40 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned}VK_I &= 32,-- \\VK_{II} &= 8,-- \\VK_{III} &= \frac{4,58}{44,58} \text{ DM}\end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned}a) t_0 &= 4,-- \text{ DM} \\b) III &= 70 \% \\II &= 40 \% \\I &= \underline{10 \%} \\120 \% : 3 &= 40 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c) VK_I &= 2,-- \\VK_{II} &= 8,-- \\VK_{III} &= \frac{14,--}{24,--} \text{ DM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d) \text{Steu}_I &= 36,-- \\ \text{Steu}_{II} &= 24,-- \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{12,--}{72,--} \text{ DM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e) TK_I &= 38,-- \\TK_{II} &= 32,-- \\TK_{III} &= \frac{26,--}{96,--} \text{ DM}\end{aligned}$$

Vermeidungssituation 2

Kollektiver Reinigungsgrad 50 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned}VK_I &= 50,-- \\VK_{II} &= 12,50 \\VK_{III} &= \frac{7,14}{69,64} DM\end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned}a) t_0 &= 5,-- DM \\b) III &= 87,5\% \\II &= 50\% \\I &= \frac{12,5\%}{50\%} : 3 = 50\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c) VK_I &= 3,13 \\VK_{II} &= 12,50 \\VK_{III} &= \frac{21,88}{37,51} DM\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d) Steu_I &= 43,75 \\Steu_{II} &= 25,-- \\Steu_{III} &= \frac{6,25}{75,--} DM\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e) TK_I &= 46,88 \\TK_{II} &= 37,50 \\TK_{III} &= \frac{28,13}{112,51} DM\end{aligned}$$

Kollektiver Reinigungsgrad 60 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned}VK_I &= 12,-- \\VK_{II} &= 18,-- \\VK_{III} &= \frac{10,21}{40,21} DM\end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned}a) t_0 &= 6,40 DM \\b) III &= 100\% \\II &= 64\% \\I &= \frac{16\%}{20\%} : 3 = 60\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c) VK_I &= 5,2 \\VK_{II} &= 21,46 \\VK_{III} &= \frac{21,54}{54,16} DM\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d) Steu_I &= 53,76 \\Steu_{II} &= 23,04 \\Steu_{III} &= \frac{-,-}{46,80} DM\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e) TK_I &= 58,88 \\TK_{II} &= 43,52 \\TK_{III} &= \frac{28,55}{130,95} DM\end{aligned}$$

Vermeidungssituation 2

Kollektiver Reinigungsgrad 70 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned}VK_I &= 28,-- \\VK_{II} &= 24,50 \\VK_{III} &= 4,-- \\&\underline{56,50 \text{ DM}}\end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned}a) t_0 &= 8,80 \text{ DM} \\b) III &= 100 \% \\II &= 88 \% \\I &= 22 \% \\210 \% : 3 &= 70 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c) VK_I &= 28,68 \\VK_{II} &= 38,72 \\VK_{III} &= 28,55 \\&\underline{95,95 \text{ DM}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d) \text{Steu}_I &= 68,64 \\&\text{Steu}_{II} = 10,56 \\&\text{Steu}_{III} = -, - \\&\underline{79,20 \text{ DM}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e) TK_I &= 78,32 \\TK_{II} &= 49,28 \\TK_{III} &= 28,55 \\&\underline{156,15 \text{ DM}}\end{aligned}$$

Kollektiver Reinigungsgrad 75 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned}VK_I &= 112,50 \\VK_{II} &= 28,13 \\VK_{III} &= 16,07 \\&\underline{156,70 \text{ DM}}\end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned}a) t_0 &= 1000 \text{ DM} \\b) III &= 100 \% \\II &= 100 \% \\I &= 25 \% \\225 \% : 3 &= 75 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c) VK_I &= 12,50 \\VK_{II} &= 50,-- \\VK_{III} &= 28,57 \\&\underline{91,07 \text{ DM}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d) \text{Steu}_I &= 75,-- \\&\text{Steu}_{II} = -, - \\&\text{Steu}_{III} = -, - \\&\underline{75,-- \text{ DM}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e) TK_I &= 87,50 \\TK_{II} &= 50,-- \\TK_{III} &= 28,57 \\&\underline{166,07 \text{ DM}}\end{aligned}$$

vermeidungssituation 2

Kollektiver Reinigungsgrad 80 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned} \text{VK}_I &= 128,-- \\ \text{VK}_{II} &= 32,-- \\ \text{VK}_{III} &= \frac{18,29}{178,29} \text{ DM} \end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned} \text{a) } t_0 &= 16,-- \text{ DM} \\ \text{b) } III &= 100 \% \\ II &= 100 \% \\ I &= \frac{40}{240} \% = 80 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \text{VK}_I &= 32,-- \\ \text{VK}_{II} &= 50,-- \\ \text{VK}_{III} &= \frac{28,57}{110,57} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \text{Steu}_I &= 96,-- \\ \text{Steu}_{II} &= --,-- \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{--}{96,--} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \text{TK}_I &= 128,-- \\ \text{TK}_{II} &= 50,-- \\ \text{TK}_{III} &= \frac{28,57}{206,57} \text{ DM} \end{aligned}$$

Kollektiver Reinigungsgrad 90 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned} \text{VK}_I &= 162,-- \\ \text{VK}_{II} &= 40,50 \\ \text{VK}_{III} &= \frac{23,14}{\text{DM}} \end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned} \text{a) } t_0 &= 28,-- \text{ DM} \\ \text{b) } III &= 100 \% \\ II &= 100 \% \\ I &= \frac{70}{270} \% = 90 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \text{VK}_I &= 98,-- \\ \text{VK}_{II} &= 50,-- \\ \text{VK}_{III} &= \frac{28,57}{176,57} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \text{Steu}_I &= 84,-- \\ \text{Steu}_{II} &= --,-- \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{--}{84,--} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \text{TK}_I &= 182,-- \\ \text{TK}_{II} &= 50,-- \\ \text{TK}_{III} &= \frac{28,57}{260,57} \text{ DM} \end{aligned}$$

Vermeidungssituation 2

Kollektiver Reinigungsgrad 95 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned} \text{VK}_I &= 66,50 \\ \text{VK}_{II} &= 45,13 \\ \text{VK}_{III} &= \frac{25,79}{251,42} \text{DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \text{VK}_I &= 44,50 \\ \text{VK}_{II} &= 50,-- \\ \text{VK}_{III} &= \frac{28,57}{233,07} \text{DM} \end{aligned}$$

2. Steuern

$$\text{a) } t_0 = 14,-- \text{DM}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } III &= 60 \% \\ II &= 100 \% \\ I &= 55 \% \end{aligned}$$

$$285 \% : 3 = 95 \%$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \text{Steu}_I &= 51,-- \\ \text{Steu}_{II} &= -, - \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{-, -}{51,--} \text{DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \text{TK}_I &= 195,50 \\ \text{TK}_{II} &= 50,-- \\ \text{TK}_{III} &= \frac{28,57}{274,07} \text{DM} \end{aligned}$$

Vermeidungssituation 4

Kollektiver Reinigungsgrad 20 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned} VK_I &= 16,-- \\ VK_{II} &= 2,-- \\ VK_{III} &= \frac{1,01}{19,07} DM \end{aligned}$$

2. Steuern

a) $t_0 = 2,-- DM$

b) $III = 37,5\%$

$II = 20\%$

$I = 2,5\%$

$20\% : 3 = 6,67\%$

c) $VK_I = 0,25$

$VK_{II} = 2,--$

$VK_{III} = \frac{3,15}{6,--} DM$

d) $Steu_I = 19,50$

$Steu_{II} = 16,--$

$Steu_{III} = \frac{12,50}{48,--} DM$

e) $TK_I = 0,--$

$TK_{II} = 0,--$

$TK_{III} = \frac{5,--}{48,--} DM$

Kollektiver Reinigungsgrad 50 %

1. Uniforme Standards

$VK_I = 100,--$

$VK_{II} = 12,50$

$VK_{III} = \frac{6,67}{100,--} DM$

2. Steuern

a) $t_0 = 5,-- DM$

b) $III = 33,8\%$

$II = 50\%$

$I = 6,2\%$

$30\% : 3 = 10\%$

c) $VK_I = 1,56$

$VK_{II} = 2,50$

$VK_{III} = \frac{27,44}{100,--} DM$

d) $Steu_I = 46,88$

$Steu_{II} = 25,--$

$Steu_{III} = \frac{7,--}{100,--} DM$

e) $TK_I = 0,--$

$TK_{II} = 0,--$

$TK_{III} = \frac{0,--}{100,--} DM$

Vermeidungssituation 2

kollektiver Reinigungsgrad 60 %

Uniforme Standards

$$\begin{aligned} VK_I &= 44,-- \\ VK_{II} &= -- \\ VK_{III} &= \frac{9,60}{171,60} \text{ DM} \end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned} a) t_0 &= 7,11 \text{ DM} \\ b) III &= 100 \% \\ II &= 71,1 \% \\ I &= \frac{8,9 \%}{180 \% : 3 = 60 \%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c) VK_I &= 3,16 \\ VK_{II} &= 25,28 \\ VK_{III} &= \frac{26,67}{55,} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d) \text{Steu}_I &= 64,77 \\ \text{Steu}_{II} &= 20,55 \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{--}{85,32} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e) TK_I &= 67,93 \\ TK_{II} &= 45,83 \\ TK_{III} &= \frac{26,67}{140,45} \text{ DM} \end{aligned}$$

kollektiver Reinigungsgrad 65 %

Uniforme Standards

$$\begin{aligned} VK_I &= 60,-- \\ VK_{II} &= 2,2 \\ VK_{III} &= \frac{1,26}{201,30} \text{ DM} \end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned} a) t_0 &= 8,44 \text{ DM} \\ b) III &= 100 \% \\ II &= 84,4 \% \\ I &= \frac{10,6 \%}{195 \% : 3 = 65 \%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c) VK_I &= 35,62 \\ VK_{II} &= 22,67 \\ VK_{III} &= \frac{22,67}{22,67} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d) \text{Steu}_I &= 75,45 \\ \text{Steu}_{II} &= 13,17 \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{--}{22,62} \text{ DM} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e) TK_I &= 79,92 \\ TK_{II} &= 48,79 \\ TK_{III} &= \frac{26,67}{155,38} \text{ DM} \end{aligned}$$

Vermeidungssituationen

Kollektiver Reinigungsgrad 70 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned}VK_I &= 196,-- \\VK_{II} &= 24,50 \\VK_{III} &= \frac{13,07}{233,57} \text{DM}\end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned}a) t_0 &= 9,78 \text{DM} \\b) III &= 100 \% \\II &= 97,8 \% \\I &= 12,2 \% \\200 \% : 3 &= 70 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c) VK_I &= 5,98 \\VK_{II} &= 47,82 \\VK_{III} &= \frac{26,67}{80,47} \text{DM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d) \text{Steu}_I &= 86,85 \\ \text{Steu}_{II} &= 2,15 \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{-,-}{89,--} \text{DM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e) TK_I &= 32,82 \\TK_{II} &= 12,0 \\TK_{III} &= \frac{26,67}{89,--} \text{DM}\end{aligned}$$

Kollektiver Reinigungsgrad 80 %

1. Uniforme Standards

$$\begin{aligned}VK_I &= 256,-- \\VK_{II} &= 32,-- \\VK_{III} &= \frac{17,06}{305,06} \text{DM}\end{aligned}$$

2. Steuern

$$\begin{aligned}a) t_0 &= 32,-- \text{DM} \\b) III &= 100 \% \\II &= 100 \% \\I &= 40 \% \\240 \% : 3 &= 80 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c) VK_I &= 64,-- \\VK_{II} &= 50,-- \\VK_{III} &= \frac{26,65}{140,65} \text{DM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d) \text{Steu}_I &= 92,-- \\ \text{Steu}_{II} &= -,- \\ \text{Steu}_{III} &= \frac{-,-}{92,--} \text{DM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}e) TK_I &= 256,-- \\TK_{II} &= 32,-- \\TK_{III} &= \frac{26,65}{305,06} \text{DM}\end{aligned}$$

Versteidungssituation

Effektiver Reinigungsgrad 100 %

Uniforme Standards

2. Steuern

$$VK_I = 1,--$$

$$a) t_0 = 1,--DM$$

$$VK_{II} = 1,--$$

$$b) III = 100\%$$

$$VK_{III} = \frac{1,--}{1,--} DM$$

$$II = 100\%$$

$$I = 100\%$$

$$200\% : 2 = 100\%$$

$$c) VK_I = 196,--$$

$$d) Steu_I = 168,--$$

$$e) TK_I = 196,--$$

$$VK_{II} = 50,--$$

$$Steu_{II} = 1,--$$

$$TK_{II} = 1,--$$

$$VK_{III} = \frac{26,67}{1,--} DM$$

$$Steu_{III} = \frac{1,--}{1,--} DM$$

$$TK_{III} = \frac{26,67}{1,--} DM$$

Literaturverzeichnis

- Ackermann, Geschka, Karsten, Gutachten zur Gesamtbelastung der Volkswirtschaft durch das Umweltprogramm der Bundesregierung, als Kapitel XII in: Materialien zum Umweltprogramm der Bundesregierung 1971, Anlage zu Bundestagsdrucksache VI/2710
- Baumol, W.J. und Oates, W.E., The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment, in: Bohm, P. und Kneese, A.V., Hrsg., The Economics of Environment, London 1971
- Baumol, W.J., On Taxation and the Control of Externalities, AER 1972
- Beckerman, W., Environmental Policy Issues: Real and Fictitious, in: OECD, Hrsg., Problems of Environmental Economics, Paris 1972
- Bohm, P., Pollution: Taxation or Purification?, Kyklos 1972
- Bohm, P. und Kneese, A.V., The Economics of Environment, Original als SJE 1971, auch abgedruckt London 1971
- BMI-Arbeitsgruppe von Experten der Bundesverwaltung, Das Verursacherprinzip. Möglichkeiten und Empfehlungen zur Durchsetzung, in: Umweltbrief Nr.1 v. 26.10.1973, hrsg. vom BMI
- Buchanan, J.E., External Diseconomies, Corrective Taxes and Market Structures, AER 1969
- Buchanan, J.M. und Tullock, G., Polluters' Profits and Political Response: Direct Controls Versus Taxes, AER, März 1975
- Bullinger, M., Rincke, G., Oberhauser, A., Schmidt, R.-B., Das Verursacherprinzip und seine Instrumente - Eine interdisziplinäre Untersuchung, BzUg Heft A 24, Berlin 1974
- Coddington, A., Notes on Information and Administrative Costs in the Theory of Externalities, in: OECD, Hrsg., Problems of Environmental Economics, Paris 1972
- Dahmén, E., Environmental Control and Economic Systems, in: Bohm, P. und Kneese, A.V., Hrsg., The Economics of Environment, London 1971
- Davis, O.A. und Whinston, A., Externalities, Welfare and the Theory of Games, JPE 1962
- Dietrich, K.-R., Die Abwassertechnik, Heidelberg 1973
- Dorfman, Dorfman, Hrsg., Economics of the Environment, Toronto 1972
- Downing, P.B., An Introduction to the Problem of Air Quality, in: Downing, P.B., Hrsg., Air Pollution and the Social Sciences, New York usw. 1971

- Downing, P.B., Hrsg., Air Pollution and the Social Sciences, New York usw. 1971
- Eichhorn, P., Umweltschutz aus der Sicht der Unternehmenspolitik, ZbF, 1972
- Frey, B.S., Umweltökonomie, Göttingen 1972
- Giersch, H., Hrsg., Das Umweltproblem in ökonomischer Sicht, Symposium 1973, Tübingen 1974
- Goldman, M.J., Hrsg., Ecology and Economics: Controlling Pollution in the 70s, New Jersey 1972, 1. Auflage 1967
- Gumpel, W. und Keese, D., Hrsg., Probleme des Industrialismus in Ost und West, Festschrift für Hans Raupach, München usw. 1973
- Häring, M., Umweltschutz und internationale Wirtschaftsbeziehungen, in Vorbereitung
- Jansen, P., Beitrag in: Zur Problematik des Verursacherprinzips - Ergebnis internationaler Expertengespräche, BzUg Heft A 7, Berlin 1972
- Jarrett, H.A., Hrsg., Environmental Policy in a Growing Economy, Baltimore 1966
- Jöhr, A., Bedrohte Umwelt. Die Nationalökonomie vor neuen Aufgaben, in: Walterskirchen, M.P. von, Umweltschutz und Wirtschaftswachstum, München usw. 1972
- Kausch, H.-G., Grundzüge des Umweltrechts der USA am Beispiel der Luftreinhaltung, Kieler Diss., abgedruckt in: BzUg Heft A 11, Berlin 1972
- Kneese, A.V., The Economics of Regional Water Quality Management, Baltimore 1964
- ders., The Ruhr and the Delaware, JSED, Okt. 1966
- ders., Water Quality Management by Regional Authorities in the Ruhr Area, in: Goldman, M.J., Hrsg., Ecology and Economics, New Jersey 1972
- Kneese, A.V. und Bower, B.T., Managing Water Quality. Economics, Technology, Institutions, Baltimore 1968
- dies., Übersetzung des obigen Werkes als: Die Wassergütwirtschaft. Wirtschaftstheoretische Grundlagen, Technologien, Institutionen, München usw. 1972
- dies., Standards, Charges, and Equity, Kapitel 7 von "Managing Water Quality", wiederabgedruckt in: Dorfman, Dorfman, Hrsg., Economics of the Environment, Toronto 1972
- Knopp, Heller, Lahmann, Technik der Luftreinhaltung, Mainz 1972
- Krier, J.E., Air Pollution and Legal Institutions: An Overview, in: Downing, P.B., Hrsg., Air Pollution and the Social Sciences, New York usw. 1971
- Krüger, B., Externe Effekte der Produktion als Problem der Wirtschaftspolitik. Theoretische Lösungskonzepte und praktische Anwendungsmöglichkeiten, Bern usw. 1975

- Lämmel, P., Umweltschutz in Ballungsräumen - dargestellt am Beispiel des Hamburger Raumes. Göttingen 1974
- Lerner, A.P., Pollution Abatement Subsidies, AER 1972
- Mäler, K.-G., Environmental Economics: A Theoretical Inquiry, Baltimore 1974
- Manager-Magazin Nr.11, 1974
- Mills, E.S., Economic Incentives in Air Pollution Control, in: Goldman, M.J., Hrsg., Ecology and Economics, New Jersey 1972
- Möller, H., Der Beitrag der Ökonomie zum Umweltproblem, vervielfältigt, 1974
- ders., Zum Begriff der Umweltschäden, insbesondere im öffentlichen Sektor, in: Gumpel, W. und Keese, D., Hrsg., Probleme des Industrialismus in Ost und West, Festschrift für Hans Raupach, München usw. 1973
- ders., Kalkulation, Absatzpolitik und Preisbildung, Wien 1941; Nachdruck mit einer Einführung über die Entwicklung der modernen Preistheorie, Tübingen 1962
- Muraro, G., Anti-Pollution Policy and Cost Allocation: The Issues in Practice, in: OECD, Hrsg., Problems of Environmental Economics, Paris 1972
- Musgrave, R.A., Finanztheorie, Tübingen 1966 (2. Auflage 1969); Original: The Theory of Public Finance, USA 1959
- Nowotny, E., Wirtschaftspolitische Aspekte des Umweltschutzes, ZfgSt, Heft 4 1972
- Oberhauser, A., Abgrenzung des Verursacherprinzips und seine Einordnung in die Umweltpolitik, in: Bullinger, M. et al., Hrsg., Das Verursacherprinzip und seine Instrumente, BzÜg Heft A 24, Berlin 1974
- OECD, Hrsg., Problems of Environmental Economics, Paris 1972
- Peltzman, S. und Tideman, T.N., Local Versus National Pollution Control: Note, AER 1972
- Ramsey, W. und Anderson, C., Managing the Environment, New York usw. 1972
- Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Die Abwasserabgabe. Wassergütwirtschaftliche und gesamtökonomische Wirkungen, Stuttgart usw. 1974
- ders., Umweltgutachten 1974, Stuttgart usw. 1974
- Reh binder, E., Burgbacher, H.-G., Knieper, R., Hrsg., Ein Betriebsbeauftragter für Umweltschutz? BzÜg Heft A 5, Berlin 1972
- Repenning, Beitrag in: Zur Problematik des Verursacherprinzips - Ergebnis internationaler Expertengespräche, BzÜg Heft A 7, Berlin 1972
- Rose-Ackerman, S., Effluent Charges: A Critique, CJE 6/1973

- Salzwedel, J., Studien zur Erhebung von Abwassergebühren, Reihe: Wasserrecht und Wasserwirtschaft, Band 13, Berlin 1972
- Schatz, K.-W., Administrative und marktwirtschaftliche Maßnahmen zur Lösung des Umweltschutzproblems, in: Giersch, H., Hrsg., Das Umweltproblem in ökonomischer Sicht, Symposium 1973, Tübingen 1974
- Schürmann, H.J., Ökonomische Ansätze zu einer rationalen Umweltpolitik und wirtschaftspolitische Konsequenzen mit besonderer Berücksichtigung der Energiewirtschaft, Diss. Köln 1973
- Seidenfus, H.St., Umweltschutz, politisches System und wirtschaftliche Macht, Referat auf der Bonner Tagung des Vereins für Sozialpolitik "Macht und ökonomisches Gesetz", Berlin 1973
- Selten, R., Preispolitik der Mehrproduktunternehmung in der statischen Theorie, Berlin usw. 1970
- Siebert, H., Das produzierte Chaos. Ökonomie und Umwelt, Stuttgart usw. 1973
- Solow, R.M., The Economist's Approach to Pollution and its Control, in: Science 1971
- Tietenberg, T.H., Controlling Pollution by Price and Standard Systems: A General Equilibrium Analysis; SJE 1973
- ders., Specific Taxes and the Control of Pollution: A General Equilibrium Analysis, QJE 1973
- Turvey, R., Side Effects of Resource Use, in: Jarrett, H., Hrsg., Environmental Quality in a Growing Economy, Baltimore usw. 1971
- Vester, F., Das Überlebensprogramm, München 1972
- Walterskirchen, M.P. von, Umweltschutz und Wirtschaftswachstum, München usw. 1972
- Wright, J.F. und Porgess, R., Water Quality Planning and Management Experiences of the Delaware River Basin Commission. 5. Int. Water. Poll. Res. Conf. 1970, Pergamon Press 1971
- Zwehl, W., Staatliche Umweltschutzmaßnahmen in betriebswirtschaftlicher Sicht, in: Der Betrieb, 1973

Verzeichnis der Abkürzungen von Zeitschriftentiteln

AER	American Economic Review
BzUg	Beiträge zur Umweltgestaltung
CJE	Canadian Journal of Economics
JPE	Journal of Political Economy
JSED	Journal of the Sanitary Engineering Division
QJE	Quarterly Journal of Economics
WRWW	Wasserrecht und Wasserwirtschaft
WRR	Water Resources Research
SJE	Swedish Journal of Economics
ZbF	Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung
ZfgSt	Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft

Lebenslauf

Rigmar Osterkamp

Als Sohn der Kaufleute Herluf und Dorothea Osterkamp wurde ich am 25.6.1944 in Bad Homburg v.d.H. geboren, wuchs aber in Hamburg auf. Nach vier Jahren Grundschule trat ich 1955 in die Gelehrtenschule des Johanneums ein, an der ich 1964 das Abitur ablegte. Den Wehrdienst bei der Bundeswehr beendete ich im Herbst 1965.

Im Wintersemester 1965/66 nahm ich das Studium der Volkswirtschaftslehre in Hamburg auf. Während des Wintersemesters 1966/67 studierte ich an der Freien Universität Berlin und ab Sommersemester 1967 in München. Das Examen zum Diplom-Volkswirt legte ich hier im Herbst 1970 ab.

Seit Anfang 1971 bin ich Assistent bei Prof. Dr. Hans Möller am Seminar für Internationale Wirtschaftsbeziehungen der Universität München. Für die Durchführung einer empirischen Forschungsarbeit in Äthiopien und für die Auswertung der Daten wurde ich zehn Monate beurlaubt. Das Ergebnis der Arbeit ist veröffentlicht.

